

ISMA	Internet Streaming Media Alliance
ITU	International Telecommunications Union
ITU-T	ITU Telecommunication Standardization Sector
MPAA	Motion Picture Association of America
MPEG	Moving Pictures Expert Group
OCAP	OpenCable Application Platform
ODRL	Open Digital Rights Language
OMA	Open Mobile Alliance
PDF	Portable Document Format
POD	Point of Deployment
PVR	Personal Video Recorder
RDD	Rights Data Dictionary
REL	Rights Expression Language
RIAA	Recording Industry Association of America
RMP	Rights Management and Protection
SDMI	Secure Digital Music Initiative
SMPTE	Society of Motion Pictures and TV Engineers
SVP	Secure Video Processor
TS	Transport Stream
UMG	Universal Music Group
VCR	Video Cassette Recorder
VOD	Video On Demand
WM	Windows Media
WMT	Windows Media Technologies
xCP	eXtensible Content Protection
XML	Extensible Markup Language
XrML	eXtensible rights Markup Language

디지털액터 및 3D 표현 데이터

1. 개요

1.1. 추진경과 및 중점 추진방향

■ 추진경과

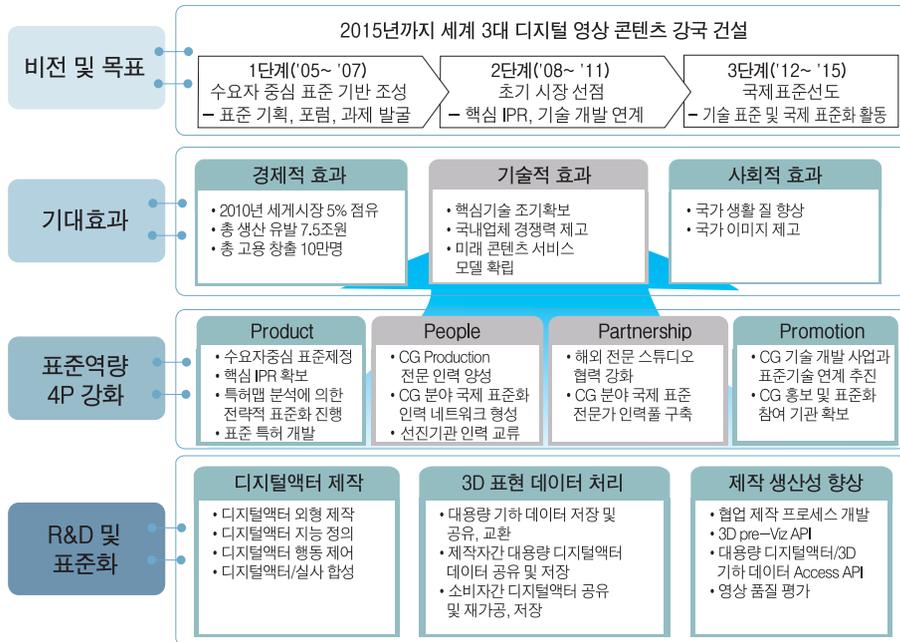
- ver 2006년에 신규 항목으로 선정되어 CG 분야에 중점 표준화항목을 새롭게 발굴하였으며, 기존 CG Primitive 데이터의 교환 및 전송, Web 상에서의 CG Primitive, CG 가공 콘텐츠 교환 및 공유에 대한 표준화는 이미 국외 선진 기관에 의해 표준화가 많이 진행되었으므로 이들을 표준화항목으로 도출하지 않았다.
- 시장 수요가 증가하고 있으나, 아직 표준이 정립되지 않은 실사 수준 CG 콘텐츠 제작 기술, 공유, 활용에 관련된 표준화를 추진하는 것이 표준의 선점, 시장 확보에 유리할 것으로 판단하여 중점 추진 방향으로 설정하였다.
- 2005년(Ver.2006)에서는 실사 수준 CG 콘텐츠 표현과 제작에서의 호환성 확보를 위한 표준화항목을 대상으로 하였다.

연도(Version)	2005년(Ver.2006)
표준화항목	디지털액터 표현 데이터 저장 및 공유, 교환 방식
	CG/실사 합성 데이터
	영상 품질평가영상기반 디지털 환경 모델링 데이터
	CG 핵심 컴포넌트 가속 장치
	대용량 3D 기하 데이터 저장, 공유, 전송 방식
	유체 특수효과 API

■ 중점 추진방향

- 2006년(Ver.2007)에는 세계적으로 기술 선도가 가능한 기술 분야에서의 IPR 확보 전략에 따른 표준화 추진을 위해 디지털액터 기술과 그의 표현을 위한 3D 표현 데이터 처리 기술을 중점 추진 방향으로 설정하였다.

1.2. 표준화의 Vision 및 기대효과



(그림 1) 디지털액터 및 3D표현데이터 기술 표준화의 비전 및 기대효과

1.2.1. 표준화의 필요성

전 세계적으로 거대 시장이 형성되고 있는 디지털 영상 분야에서 첨단 제작 기술 선도와 개발된 기술의 활용을 촉진하고, 소비자에게 양질의 서비스를 제공하기 위해 디지털액터 및 3D 표현 데이터 처리에 대한 표준 개발이 필요함

- 디지털 콘텐츠 관련 산업 중 시장규모가 가장 큰 산업은 2009년 2,117억 달러 규모로 성장할 것으로 예측되는 디지털 영상 콘텐츠 산업이다.
- 디지털 영상 콘텐츠 제작에서 첨단 CG 기술이 적용되는 사례가 급증하고 있으며, 특히 3~4개의 기술 선도 기관에 의한 실사 수준 디지털액터의 등장이 주요 이슈이다.
 - 최근 흥행에 성공한 대부분의 헐리우드 영화는 첨단 CG 기술을 활용하여 실제로 촬영하기 힘든 위험한 장면과 상상 속의 장면을 용이하게 제작하고 있으며, 이를 통해 영화 자체의 부가가치를 극대화하고 있음
 - 가장 돋보이는 것은 이전 영화에서는 연출이 불가능했던 위험한 장면에서의 디지털 대역, 상상 속의 캐릭터와 같은 디지털액터의 등장임
 - '킹콩', '반지의 제왕', '스타워즈 에피소드', '스파이더맨', '블레이드', '터미네이터' 등과 같은 스펙터클

한 영화에서는 첨단 CG 기술을 활용한 디지털액터가 큰 역할을 하였음

- 국내에서도 디지털영상 강국을 목표로 정부주도로 기술 개발을 추진하여 해외에 못지않은 디지털액터 기술을 보유하고 있으며, 이제는 각 제작사에서 활용하도록 하는 단계에까지 이르렀으나 아직 기술 표준이 이루어지지 않아 파급에는 어려움이 예상된다.
- 또한, 디지털액터 제작 과정에서 필연적으로 발생하는 대용량 3D 표현 데이터에 대한 저장, 공유, 교환에 관한 표준이 아직 마련되지 않아 협업 제작에서의 비효율성이 우려된다.
- 그리고, 제작 자체의 작업 효율을 높이기 위한 생산성 향상 기술에 대한 수요도 꾸준히 증가하고 있으나, 제작 공정의 표준화와 연계되는 부분이 많기 때문에 해당 기술 개발에 대한 수요만 있을 뿐 개발 자체는 지연되고 있다.
- 따라서, 첨단 디지털액터 기술이 탑재된 CG 콘텐츠의 확대 제작과 보급, 이를 통한 영상 콘텐츠의 부가가치 제고를 위해서는 우선적으로 제작 단계에서의 표준화를 통해 기술 보급의 확산과 후속 첨단 기술 개발을 유도하고, 제작 생산성 증대를 이루어야 한다.
 - 제작 단계별 CG 객체에 대한 손쉬운 가공과 이기종간의 상호 운영, 제작자가 원하는 틀에서의 호환성 보장, 작업 공정 자체의 효율성 증대를 위해서는 CG 기반 디지털 특수효과 제작을 위한 데이터의 표준화, 제작 생산성 향상 관련 표준화가 필요함
- 그리고, CG 기술로 만들어진 영상에 대한 사실감 평가에 대한 표준화도 이루어져야 정량화된 디지털액터 기술의 적용이 가능할 것이다.
- 소비자가 능동적으로 디지털액터를 소유할 수 있는 표준을 제공하여 제작자뿐만 아니라 소비자도 디지털액터를 향유할 수 있도록 함으로써 거대 신규 시장을 창출하고 다양한 형태의 디지털액터 기술을 세계적으로 선도할 수 있는 기반을 마련하도록 한다.

1.2.2. 표준화의 목표

- 2008년까지 디지털액터 제작과 서비스, 대용량 3D 표현 데이터의 저장과 공유에 대한 표준(안)을 개발하여 ISO/IEC JTC1/SC29 (or MPEG-4 SNHC)를 통하여 국제표준화 추진
 - 20010년까지 실사 수준 디지털액터 공유 및 교환, 재가공에 관한 표준(안)을 개발하여 MPEG-4 SNHC, DCI 연계를 통하여 국제표준화를 추진하고 관련 표준특허 10~20% 획득
- 디지털액터 제작 기술 파급과 세계적 선도를 위해 디지털액터 외형 제작, 디지털액터 행동 제어, 디지털액터/실사 합성과 같은 디지털액터 제작 기술을 표준화
 - 디지털액터 제작 과정에서 필연적으로 요구되는 대용량 3D 표현 데이터의 원활한 처리를 위해 대용량 기하 데이터 저장 및 공유, 교환, 제작자간 대용량 디지털액터 데이터 공유 및 저장에 관한 표준화를 추진
 - 디지털액터 제작 생산성 향상과 제작자간 호환성을 보장하기 위하여 협업 제작 프로세스, 3D Pre-Viz API, 대용량 디지털액터/3D 기하 데이터 Access API에 관한 표준화를 추진함
(제작 단계별 데이터의 원활한 공유 및 교환을 위해 실사 수준 CG 표현 데이터의 표준화를 추진함으로써 제작자간의 상호 운영성을 제고하고 이기종간의 호환성을 보장함)
 - 소비자간 디지털액터 공유 및 재가공, 저장에 관한 표준화를 추진함으로써 소비자의 능동적인 소유 및 향유가 가능하고 관련 산업의 활성화를 도모함

1.2.3. Vision 및 기대효과

디지털액터 제작과 소비자 공유에 대한 표준화를 통해 좀 더 높은 수준의 기술 개발을 유도할 수 있고, 표준 수익 모델 창출을 통해 사업 참여자의 확대와 소비 향상의 제고, 이에 의한 선순환으로 기술 재투자를 이끌어 세계적 기술 선도 및 세계 시장 진출

- 표준의 활용 분야
 - 영화 제작
 - 위험한 장면에서의 디지털 스텐트맨 연출
 - 죽은 배우의 영화상에서의 부활
 - 직접 동원이 어려운 대규모 군중 장면 제작
 - 높은 개런티의 유명 주연 배우의 대체
 - 콘텐츠 서비스 사업
 - 2D 아바타를 대체하는 3D 아바타
 - 3D 사진관
 - 방송 및 광고 제작

- 시청자에게 친근한 액터 창조
- 제품 홍보의 극대화를 위한 장면 연출
- PC 및 콘솔 게임 개발
 - 시네마틱 게임에서의 캐릭터
 - 극사실적 배경 연출
- 가상현실 서비스
 - 온라인 박물관
 - 실사수준의 에이전트 서비스

- 표준화에 따른 파급 효과
 - 각 제작사에서 활용하는 단계별 제작 도구에 관계없이 공유 및 재활용, 일관된 제작이 가능하게 되어 고부가가치의 영상 콘텐츠의 제작이 용이해지고, 콘텐츠 산업 전반에 2차, 3차의 파급효과가 유발될 것임
 - 본인만의 차별화된 CG 콘텐츠를 소유하고, 이를 상이한 플랫폼이나 소프트웨어에서 용이하게 구동할 수 있게 됨으로써 콘텐츠 소비의 만족도를 증가 시키고, 디지털 영상 콘텐츠 산업의 활성화가 기대됨
 - 영상 입·출력 장치의 표준화로 영상처리에 필요한 표준화된 입력 데이터 획득과 처리된 데이터의 표준화된 출력력을 일관되게 함으로써, 데이터 활용도와 결과의 일관성을 높일 수 있는 방향으로 표준화가 이뤄질 것으로 예상됨(예, 디지털 카메라의 Raw data와 Exif(Exchangeable Image Format) / 디스플레이 장치의 sRGB)

2. 국내외 현황분석

2.1. 중점기술개요

2.1.1. 중점기술 및 표준화항목의 정의

- 중점기술의 정의

컴퓨터 그래픽을 이용하여 실제 배우와 구분이 어려운 가상의 액터를 영화 장면에 출연 시키는 것을 의미하며, 디지털액터 제작, 대용량 3D 표현 데이터 처리, 제작 생산성 향상 기술을 대상으로 함

컴퓨터 그래픽 : '컴퓨터를 이용하여 영상출력 장비를 통해 그림 객체를 표현하는 기술'을 의미하며, 일반적으로 CG 기반 기술은 모델링, 애니메이션, 렌더링, 합성 기술로 나눌 수 있으며, 디지털액터의 경우에는 전술한 기술들이 총동원되어 고부가가치 기술로 재탄생됨

- 디지털액터 제작 기술

- 디지털액터 얼굴/피부 재현과 헤어/옷 시뮬레이션을 통한 외형 제작, 디지털액터 인공지능 및 감독 스크립터 처리, 모션 융합과 동역학 시뮬레이션에 의한 디지털액터 행동 제어, 디지털액터와 실사 배경과의 자연스러운 합성 및 상호 작용 기술을 포괄적으로 융합한 제작 기술
- 디지털액터의 외형, 지능, 행동 제어 및 실사와의 합성에 관련된 데이터 구조 정의 및 처리 방법

- 3D 표현 데이터 처리 기술

- 디지털액터 제작시에 필요로 하는 대용량 디지털액터 데이터와 3D 기하 데이터에 대한 저장, 이기종 이 용 제작자간의 공유 및 교환과 소비자간 디지털액터 공유 및 재가공 기술

- 제작 생산성 향상 기술

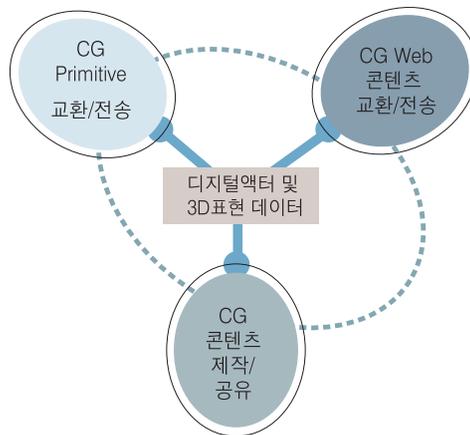
- 대용량 데이터를 이용한 대규모 작업을 효율적으로 진행하기 위한 협업 제작 프로세스, 3D Previz-API, 데이터 Access API와 영상품질 평가 도구를 통해 디지털액터 제작 결과 품질을 객관적으로 확인할 수 있도록 하는 기술

• 표준화 대상항목의 정의

구분	정의	대상 표준화항목	표준화내용
디지털액터 제작 기술	CG 기술을 이용하여 실제 배우와 구분되지 않는 가상의 디지털 배우를 제작하는 기술	디지털액터 외형 처리	디지털액터 피부, 얼굴, 헤어, 옷 구조 정의 및 데이터
		디지털액터 지능 처리	인공지능 모델, 감독 스크립터 처리 방법
		디지털액터 행동 제어	모션 데이터 구조 정의 및 처리 방법
		디지털액터/실사 합성	카메라 트래킹 데이터, 배경 기하 데이터 구조 정의 및 처리 방법
3D 표현 데이터 처리 기술	3D CG 표현을 위해 필요한 대용량의 기하 및 디지털액터 외형 데이터에 대한 압축, 공유, 전송 기술	대용량 기하 데이터	제작자간 대용량 데이터 저장 및 공유, 교환
		대용량 디지털액터 데이터	제작자간 대용량 데이터 공유 및 저장
		디지털액터 객체	소비자간 디지털액터 공유 및 재가공, 저장
제작 생산성 향상 기술	네트워크 기반의 협업 제작, 객관적인 영상 품질 평가, 대용량 데이터의 일관된 접근 보장을 통해 콘텐츠 제작에서의 효율성을 증대 시키는 기술	협업 제작 프로세스	협업 제작 프로세스, 표준 파이프라인, 협업 프로토콜
		3D Pre-Viz API	3D/실사 미리보기 라이브러리 및 Access 도구
		대용량 디지털액터 /3D 기하 데이터 Access API	대용량 3D 데이터 처리 라이브러리 및 Access 도구
		영상 품질 평가	객관적인 디지털액터 제작 결과 평가 방법 및 라이브러리 (API)

2.1.2. 연관기술 분석

• 연관기술 관계도



(그림 2) 디지털액터 및 3D 표현 데이터의 연관기술 관계도

• 연관기술 분석표

연관기술	내용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
CG Primitive 교환/전송	Vertex 표현, Mesh 표현	TTA	JTC1/SC24	표준 제/개정	표준 제/개정	상용화	상용화
CG Web 콘텐츠 교환/전송	웹 쇼핑몰에서의 판매 물품 3차원 디스플레이	TTA, MPEG Forum	Web3D JTC/SC29	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	프로토 타입	프로토 타입
CG 콘텐츠 제작/공유	HD급 이상의 고품질 디지털 영상의 제작, 배급, 상영과 관련된 영상압축, 복원, 색보정, 음향 관련 표준 기술	MPEG Forum	ISO/IEC JTC1/SC29 SMPTE	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	설계	설계, 프로토타입

2.2. 시장 현황 및 전망

2.2.1. 국내시장 현황 및 전망

- 국내디지털콘텐츠 시장 규모는 2005년에 80,465 억원으로 전년 대비 16.8% 성장, 오는 2010년에는 147,970 억원에 달할 것으로 전망되며 디지털영상 부문의 성장률이 43.7%로 가장 높다.
- CG 기술을 활용한 블록버스터급의 영화 제작 비율의 증가와 흥행의 성공으로 인해 디지털영상 부문의 성장률이 높은 것으로 분석되며, 향후 CG 기술에 대한 수요가 지속적으로 증가할 것으로 전망됨

〈표 1〉 디지털 콘텐츠 산업 중분류 규모(전체)

(단위: 억원)

구분		2004년	2005년	성장률
제작/서비스	게임	20,797	24,138	16.1%
	애니메이션/캐릭터	3,778	3,926	3.9%
	디지털 영상	3,891	5,591	43.7%
	정보 콘텐츠	5,854	6,847	17.0%
	e-Learning	5,819	6,724	15.6%
	디지털 음악	2,112	2,486	17.7%
	전자출판	573	735	28.3%
	콘텐츠 거래 및 중개	14,484	17,268	19.2%
솔루션	저작물	3,240	3,667	13.2%
	콘텐츠 보호	976	1,197	22.6%
	관리/서비스	7,362	7,886	7.1%
합계		68,886	80,465	16.8%

※ 출처 : 2005 국내디지털콘텐츠 시장 조사 총괄편 (KIPA, 2006. 2)

- 스크린쿼터의 보호 아래 창조성을 바탕으로 기존의 해외 제작 도구를 이용하여 비약적인 발전을 거두었고, 점차 새롭고 독자적인 기술을 접목하려는 시도를 하고 있으나 첨단 CG 분야의 동반 성장은 이루지 못했다.
- 해외 신기술을 도입하여 콘텐츠의 부가가치를 높이고 있으나, 세계 시장에서 성공하는 영화 콘텐츠 제작과 3D 애니메이션, CF 분야에서의 성공사례 창출에는 해외 기술 의존으로는 한계가 있음

- 해외 대형 프로젝트들의 성공에 따른 증대된 기대치를 제작사들이 요구하고 있으나 국내제작업체들의 경우 아직은 첨단 CG 기술의 활용보다는 노동집약적인 방식을 통해서 가능한 효과들만 적용하고 있음
- 해외와의 기술적인 차이 및 그에 따른 제작 파이프라인의 노하우가 점점 벌어질수록 저임금을 바탕으로 한 중국, 동남아 등과 고부가가치의 기술을 가진 미국 등의 제작업체 사이에서 국내제작업체들의 어려운 상황을 맞이할 수밖에 없음

- DMB, IP-TV 등장으로 인한 콘텐츠 수요 증가
 - 새로운 매체의 등장으로 인해, 짧고 강한 메시지의 영상물, 사용자 맞춤형 영상물 등 매체 특징에 부합되는 영상물에 대한 개발 수요 증가

- 방송 총량제로 인한 디지털영상 수요 증가
 - 공급 기회 확대를 통한 수익구조 개선으로 디지털영상 기술 활용 확산 기대

- 인간 친화적이고 사실감을 높여줄 디지털액터 기술이 영상시장을 주도할 것으로 예상되며, 이에 따라 디지털액터의 생산성 증대와 실사 영상과의 빠르고도 자연스러운 합성을 가능하게 하는 기술에 대한 수요도 증대될 것으로 예상된다.

2.2.2. 국외 시장 현황 및 전망

- 세계 디지털콘텐츠 시장 규모는 2005년에는 2,424억 달러이고, 오는 2010년에는 4,878억 달러에 달할 것으로 전망되며 이중 50%를 디지털영상이 차지하고 있다.
 - 디지털 콘텐츠 관련 산업 중 가장 시장규모가 큰 산업은 2009년 2,117억 달러 규모로 성장할 것으로 예측되는 영상 콘텐츠 산업이고, 이중 디지털 영상 콘텐츠는 세계 연평균 14.4%로 고속 성장하고 있으며 디지털 영상 콘텐츠 제작에는 CG기술이 핵심기술로 활용됨
 - CG는 다양한 사업(캐릭터, 게임, 영화, TV, 비디오, 교육용 자료, 광고)을 전개할 수 있는 One Source Multi Use의 속성을 갖고 있으며, 디지털 영상 콘텐츠 제작에 필수적인 기술이 되었음

(표 2) 세계 디지털콘텐츠 시장의 분야별 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)

구분	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	('05~'10) CAGR
세계 디지털콘텐츠	205,361	242,488	286,899	335,576	386,747	438,261	487,846	15.0%
게임	39,392	43,153	51,677	61,029	68,642	75,243	80,214	13.2%
디지털영상	99,180	120,607	141,308	163,599	187,912	211,658	236,003	14.4%
온라인음악	4,141	6,748	10,379	15,159	20,219	25,198	30,231	35.0%
이러닝	6,431	8,080	10,250	12,662	15,821	18,481	21,267	21.4%
웹정보콘텐츠	36,506	38,629	41,579	44,869	48,674	54,555	59,678	9.1%
온라인출판	884	1,458	2,393	3,696	5,362	7,511	9,338	45.0%
온라인포털	15,616	19,859	24,419	28,848	33,324	37,684	42,125	16.2%
디지털콘텐츠 솔루션	3,211	3,956	4,895	5,715	6,794	7,930	8,989	17.8%
(모바일콘텐츠)	(6,364)	(11,284)	(18,028)	(25,529)	(33,012)	(41,316)	(50,704)	(35.1%)

※ 출처: 2005 해외 디지털콘텐츠 시장 조사 총괄편 (KIPA, 2006. 2)

- 디지털 영상 콘텐츠 분야에서 영화 산업은 황금알을 낳는 사업으로 급부상하였다.
 - 1997년 영화 '타이타닉'의 개봉 당시 극장수입이 2003년 현대자동차의 순익(약 17억 달러)을 초과할 정도로 영화 산업은 고부가가치를 창출하는 황금 산업으로 부상
 - 영화 '해리포터'가 게임과 각종 캐릭터 연계사업 등으로 20억 달러 이상의 수익을 달성하는 등 영화산업은 막대한 연쇄적인 부가가치도 창출할 수 있음

(표 3) 주요 CG영화의 역대 극장 흥행수익

(단위: 백만 US\$)

3차원 애니메이션 작품	극장 수입
Titanic (1997)	1,835
Lord of the Rings: The Return of the King (2003)	1,027
Harry Potter and the Sorcerer's Stone (2001)	976
Star Wars: Phantom Menace (1999)	926
Lord of the Rings: The Two Towers (2002)	923

※ 출처: <http://www.the-numbers.com>

- 영화 제작에서 첨단 CG 기술이 적용되는 사례가 급증하고 있으며, 그 중 가장 돋보이는 것은 디지털액터의 출현이다.
 - 최근 흥행에 성공한 대부분의 헐리우드 영화는 첨단 CG 기술을 활용하여 실제로 촬영하기 힘든 위험한 장면과 상상 속의 장면을 용이하게 제작하고 있음
 - 가장 돋보이는 것은 이전 영화에서는 연출이 불가능했던 위험한 장면에서의 디지털 대역, 상상 속의 캐릭터와 같은 디지털액터의 등장임
 - ※ '킹콩', '반지의 제왕', '스타워즈 에피소드', '스파이더맨', '블레이드', '터미네이터' 등과 같은 스펙터클한 영화에서는 첨단 CG 기술을 활용한 디지털액터가 큰 역할을 하였음
 - 실제로 CG 기반의 시각 효과를 활용한 영화가 이를 활용하지 않은 영화보다 높은 수입을 기록하는 흥행에 성공하고 있음
 - 블록버스터급의 영화이외에도 성공적인 CG 기반 시각 효과를 활용한 디지털 콘텐츠들이 증대됨에 따라 영화 산업에서 디지털 콘텐츠 제작 기술에 대한 실질적인 수요가 증대되고 있음

- 디지털액터는 Blue Ocean으로 인식되고 있다.
 - 인간 친화적이고 사실감을 높여줄 디지털액터 기술은 고도의 최신 기술이 필수적이며 영상시장을 주도할 것으로 예상되므로, 메이저급 CG 회사에서는 Blue Ocean으로 인식되고 있음
 - 실제적으로 후발 업체와의 격차 유지 수단이 되므로 미국을 중심으로 한 소수의 메이저 제작 스튜디오가 디지털액터 등의 핵심기술을 In-house S/W 형태로 독점하고 있으며, 핵심기술의 공개가 이루어지지 않아 기술 후진국의 진입장벽이 상당히 높음
 - ※ 후발 업체(국가)에서의 저임금 노동력을 앞세운 저가 공세로 인해 디지털액터 등 고부가가치 CG를 제외한 고전적인 CG 기술 적용 작업이 아시아권으로 이동되고 있음

- 5년 이내에 디지털액터가 아카데미 상을 수상하게 될 것이라는 기대감이 증대되고 있다.
 - 기술의 발전 속도로 볼 때, 현재의 엑스트라 또는 일부 대역 수준에서 벗어나 조연, 주연까지 소화할 수 있을 것으로 기대됨
 - CG 업계에서는 5년 후 최고의 배우는 디지털액터가 될 것이라는 예측들을 하고 있음

- 콘텐츠의 성격상 2차, 3차 파생 상품 발생이 가능하므로, 개발 저작도구가 성공한 콘텐츠를 제작하는데 기여한다면, 이 도구로 인한 부가가치는 수조원 규모에 달할 수 있다.
 - 해리포터가 영화, 게임 및 캐릭터 연계사업 등으로 20억 달러 이상의 수익 달성
 - '반지의 제왕'에 따른 뉴질랜드의 광고 효과는 4,800만 달러에 이를 것으로 추정(AFP 통신)
 - 뉴질랜드 영화 제작은 2만명 이상의 직접 고용효과를 창출하였으며 영상 산업은 164% 성장, 관광 산업은 뉴질랜드 최고 수출 산업인 38억 달러 규모로 성장하였음(촬영지 관광객은 전체 관광객의 10%를 차지)

2.3. 기술개발 현황 및 전망

2.3.1. 국내기술개발 현황 및 전망

- 정부정책기조
 - 2007년 세계 5대 디지털콘텐츠산업 강국 건설을 목표로 2003년 8월 국가 경제를 이끌어갈 10대 차세대 성장동력으로 디지털콘텐츠를 선정하였고 이는 우리나라의 글로벌 경쟁력을 제고할 수 있는 주력산업으로서의 디지털콘텐츠산업으로 고려하고 있음을 암시하고 있다.
 - 정보통신부 주도로 「2010 디지털콘텐츠 선도국가 도약」을 위해 글로벌 역량을 강화하고 선진 Major 시장 진출을 활성화하고, 디지털콘텐츠 제작협력센터 및 각 지역별로 멀티미디어기술지원센터를 운영하여 영세 영상 콘텐츠업체의 고품질 제작 환경을 지원하고 있다(2005년).
 - 그리고, 온라인 디지털콘텐츠 산업 발전 기본 계획(2006~2008년)을 통해 모바일, 차세대게임 등 신규 플랫폼에 적용할 디지털영상의 고품질화를 유도하고 유망콘텐츠 발굴에서 제작 및 현지화 지원에 이르기까지 윈스탑 지원 서비스를 추진하고 있다.
 - 문화관광부에서는 문화산업을 차세대 성장 동력으로 육성, 문화산업 5대 강국 실현을 위한 문화콘텐츠 지원 사업을 추진 중이다. 또한, 전통적인 애니메이션 분야를 중심으로 CG를 중심으로 하는 첨단디지털영상기술을 문화콘텐츠 지원 사업에 포함시켜 R&D를 추진 중이다.
- 연구소
 - ETRI에서는 디지털액터의 사실적 표현을 위한 얼굴 표현, 옷감 및 머리카락 시뮬레이션, 해부학 기반 신체 디포메이션 엔진, 디지털액터/실사 합성 기술, 군중 시뮬레이션 기술 등 실제 제작 현장에 필요한 경쟁력 있는 선도 기술을 개발 중이다.
 - 개발된 기술은 WETA의 전문가로 부터도 2년 정도 앞선 기술로 인정받고 있으며, 콘텐츠 분야에서의 2년의 기술격차는 상당한 진입장벽으로 작용 할 수 있을 것으로 판단됨
 - 현재는 개발된 기술을 실제 제작 현장에 활용할 수 있도록 상용화를 추진 중임
 - 해상 장면에 적용 가능한 카메라 트래킹 기술을 세계 최초로 개발하였으며, 극장 상영 상용 콘텐츠(영화 '한반도') 제작에 활용하였다.
 - 좀 더 일반화된 영상에 적용 가능한 합성 기술은 개발 초기 단계에 있으나, 머지않아 선진국 수준을 따라 잡을 것으로 예상된다.
 - 하드웨어 가속을 이용한 애니메이션 기법을 개발하였고, 이 기술을 H/W 기반 렌더링으로 응용 가능하다.
 - 호주 CSIRO와 공동으로 유체역학에 기반한 자연현상 시뮬레이션 기술을 개발 중이다.
 - 1996년도 이후 ICC (International Color Consortium)의 정회원으로 활동하며, 스캐너, 모니터, 프린터 간 컬러일치 시스템 (Natural Color™)을 개발하였다.
 - 2004년부터 CG 핵심 컴포넌트의 하나인 PPU(Physics Processing Unit) 개념을 정의하고 하드웨어 구조

를 설계하고 하드웨어 장치를 개발 중이며, 멀티미디어 SoC 형태로 H.264 및 모바일 3D를 위한 고속 하드웨어를 개발 중에 있다.

- 2005년도부터 “비사실적 애니메이션 기술 개발(Development of Non- Photorealistic Animation Technology)”과제를 통해서 2차원 영상 및 3차원 모델에 대한 카툰, 펜화, 수묵화, 회화적 렌더링 등의 비사실적 렌더링 및 애니메이션 기술을 개발하고 있다.

• 산업계

- 특화된 몇 개의 단편 기술에 대한 상용화가 일부 업체에 의해 이루어지고 있으며 세계적으로 기술력을 인정받고 있으면, 실제 제작 현장에 활용하는 단계에 있다.
 - (주)FXGear는 고속 옷감 시뮬레이션이 가능한 S/W “Qualoth”를 출시하였으며, 해외 스튜디오로부터도 높은 평가를 받고 있음
 - (주)엔젠은 근육 애니메이션 S/W “ABCD”를 출시하여 좀 더 사실적인 인체 근육 표현이 가능하도록 함.
- 인텍플러스(주), 파미(주), 솔루션너스(주) 등의 중소 업체를 중심으로 3차원 스캐너 제작을 통해 실측 기반 형상 모델링 분야에서 연구를 수행하고 있다.
- (주)엔젠에서는 web기반의 3D 콘텐츠를 꾸준히 제작하고 있고 그에 상응하는 기반 기술을 꾸준히 확보하고 있으며, 캐리커처 자동 생성 기술, 근육 모델을 기반으로 한 Facial Expression 라이브러리 구축, 3D 아바타 자동 생성 기술 등을 보유하고 있다.
- 외산 S/W인 Alien Brain과 같은 기능의 S/W를 개발하고자 하는 연구는 콘텐츠 제작 회사 주도로 정부의 연구 지원금으로 진행되고 있으나, 아직 상용화 단계에 이르진 못하였다.
 - 값비싼 외산 S/W에 의존해서라도 네트워크 기반 협업 제작 시스템을 구축하는 업체들은 적은 실정이며, 이로 인해 제작 공정의 효율성이 떨어지는 상황임
 - 디지털 스토리 보드 등 새로운 개념의 제작 생산성 향상 기술 개발에 대한 논의는 많으나, 실제 개발은 이루어지지 않음
- 대부분의 국내업체는 3~4년 전의 기술이 탑재된 외산 S/W를 이용하여 콘텐츠를 제작하며, 기존 S/W에 없는 추가 기능이 필요한 경우 많은 부분을 수작업으로 처리하고 있는 실정이다.
 - 외산 S/W와 수작업에 의존한 콘텐츠의 경쟁력은 떨어질 수 밖에 없으며, 이로 인한 낮은 수익, 제작 기술 개발에 대한 적은 재투자의 악순환이 이루어지고 있음
 - 인지도가 낮은 국내제작 업체에 대한 외산 S/W 제작사의 기술 지원이 매우 미비하며, 이로 인해 국내개발의 통합 제작 S/W에 대한 업체들의 갈망이 매우 높음
 - 국내콘텐츠 제작 업체들은 영세하고 주로 외주에 의한 작업이 대부분이어서, 새로운 기술 연구 및 개발보다는 현재 상용 소프트웨어를 잘 활용하는 인력의 활용과 상용 소프트웨어에서 해결되지 않는 부분은 다수 인원에 의한 수작업으로 문제를 해결하고 있음

- 학계

- 그래픽스 관련 대학을 중심으로 조명처리기술, S/W 기법의 고속화 기술이 개발되고 있으나, 제작 현장에 사용될 만큼의 수준에는 미치지 못하고 있다.
- KAIST에서 세계적 수준의 모바일 3D를 위한 RAMP 방식의 3차원 렌더링 가속기를 개발하였고, 고려대에서는 서로 다른 두 유체 사이의 관계를 수식으로 풀어 액체의 표면장력과 두 유체 사이의 상호 작용을 연구중이다. 또한, 경북대학교 및 인하대학교에서는 디지털 장비 간의 색일치 기술에 대한 연구를 수행하고 있다.
- KAIST에서는 모션 캡처 데이터를 재활용하기 위한 다양한 동작 편집 기술 및 동작 합성 기술에 대한 연구를 수행하고 있다. 서울대에서는 보다 사실적인 디지털액터 표현에 필요한 옷감과 헤어 애니메이션 기술을 개발하였고, 기하 모델의 자연스러운 변형을 위한 모델 와핑 등도 개발하였고, 동역학 시뮬레이션을 이용한 동작 변형 기법에 대한 연구도 수행하고 있다.
- 고려대에서는 유체, 특히 미시적인 물방울이나 공기 거품 등의 자연스러운 흐름을 시뮬레이션하기 위한 애니메이션 엔진을 개발하였으며, 액체의 표면장력과 그것으로 인한 두 유체의 상호 작용을 연구해 보다 사실적인 유체 시뮬레이션이 가능하다. 서강대에서는 물, 불, 연기와 같은 유체의 움직임에 대한 시뮬레이션 해상도를 높여 보다 섬세하고 사실적인 유체 시뮬레이션 및 렌더링 할 수 있는 기술을 개발하였다. 서울대 Graphics&Media 연구실은 최근 사라지는 액체의 상세한 부분들을 다시 살려내어 보다 세밀한 액체의 표현이 가능한 기술을 개발하였다.
- 홍익대에서는 디지털 기하데이터 처리를 위한 메쉬 viewer, 메쉬 압축 및 파라미터화 기술을 개발하였고 상호교신적인(interactive) 편집을 위한 기술을 개발 중이다. 또한, 포항공대에서는 디지털 기하데이터 처리를 위한 메쉬 편집 및 외부메모리 처리기술을 개발하였다.

- 국내특허출원 현황 및 전망

- 모델링 분야에서는 “표면법선 기반의 삼각형 메쉬 영역화 장치 및 그 방법”, “얼굴텍스처 영상을 이용한 3차원 얼굴 모델링 방법” 등의 특허가 존재하며, 향후에는 사실적 모델링 및 적은 용량의 CPU에서 사용 가능한 기술 개발에 대한 특허 출원이 예상된다.
- 렌더링 분야에서는 “병렬적 샘플-픽셀 연산을 수행하도록 구성된 그래픽 시스템”, “실시간 렌더링을 위한 하드웨어 그래픽 가속장치 내 연산최적화 및 그 방법” 등의 특허가 존재하며, 대화면용 그래픽 관련 특허는 기술유출 기피 등으로 본격적 출원으로 이어지지 않을 것으로 예상된다.
- 애니메이션 분야에서는 “실시간 동작 생성을 위한 동작 분할 및 분류 방법”, “동작 혼합에 기반한 가상 캐릭터의 온라인 보행 동작 생성 방법” 등의 특허 존재하며, 디지털액터 모션 자동 생성, 상호 작용 모션 생성 등에 관한 특허 출원이 예상된다.
- 합성 분야에서는 “화상합성 방법, 장치, 프로그램, 입체모델의 렌더링 방법과 장치 및 프로그램” 등의 특허 존재하며, 향후에는 합성된 영상의 질적 향상을 위해 디지털액터와 실사 영상의 촬영 환경을 동일시하여 작업할 수 있게 해 주는 특허 출원이 예상된다.

2.3.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

• 주요국가의 정책기조

- 미국

- 시장 자유주의 원칙에 따라 직접적인 육성정책보다 인프라 구축, 연구개발, 제도개선(지적재산분야 등)에 주력
- 미디어·엔터테인먼트산업을 미국의 2대 산업으로 규정, 2005년까지 세계 시장 70% 점유목표(미상무성 디지털경제보고서)
- 미 통상법 제182조(Special 301조)에 의거 세계 각국의 지적권 보호 관련 법/규제를 강화 또는 개선토록 요구

- 일본

- 글로벌 경쟁력을 보유하고 있는 애니메이션, 게임, 음악 등 콘텐츠산업의 위상 강화를 위한 지적재산 입국 실현 정책 추진
- CG관련 산업으로 문화콘텐츠 및 디지털콘텐츠 산업 육성에 본격착수
- 콘텐츠산업 육성 전담기구인 일본 영상산업진흥기구 발족('05. 6.)

- 뉴질랜드

- FNZ(Film New Zealand) 를 통해 영상콘텐츠 제작을 위해 필요한 정보, 시설, 수송 등 제반 환경을 제공, 반지의 제왕이라는 대작을 생성토록 함

- 영국

- 콘텐츠산업을 창조산업(Creative Industry)명명
- GDP 10%달성과 100만개 일자리 창출 목표로 정책을 강력 시행
- 2004년 설립된 영화진흥위원회를 통해 영상문화와 영화산업을 발전시키기 위한 종합전략 수립과 지원사업을 수행

- 중국

- 12개 주요 첨단 기술 산업 프로젝트를 선정하여 중장기적으로 집중 육성하는 십오계획(十五計劃)에 디지털콘텐츠 산업을 포함하였으며, 게임과 애니메이션 산업을 차세대 성장 동력으로 인력 양성 및 자금 집중 지원

• 연구소

- 영상으로부터 물체의 표면 속성을 추출하여 가상의 객체에 적용하는 연구는 미국의 Stanford대와 프랑스의 INRIA를 중심으로 제한된 환경에서의 실험을 진행
- Swiss Federal Institute of Technology(EPFL)는 가상현실 연구실적을 기반으로 가상 인간(Virtual Human)구현에 집약시키고 있으며, University of Geneva는 고품질의 캐릭터 애니메이션에 대해 연구를 진행

- 독일(Max-Plank 연구소), 프랑스(INRIA), 스위스(ETH Zurich)를 주축으로한 EU와 이스라엘간의 공동 프로젝트로 디지털 기하데이터 처리를 위한 알고리즘을 라이브러리로 만들어 배포하고 있음

• 산업계

- 아무리 우수한 기술이 탑재된 제작 S/W라도 S/W 자체만의 수익은 매우 열악하다.

◦ 700명의 인력으로 구성된 Pixar는 7.5조원에 Disney 사로 매각되었지만, 영화 콘텐츠 제작 분야에서 60% 이상을 점유하고 있는 Maya S/W를 개발한 Alias사는 3,500억원에 AutoDesk사로 매각됨

- 따라서, 기술을 S/W로 판매하기 보다는 기술을 기반으로 하여 콘텐츠를 제작함으로써 부가가치를 높이고자 하는 경향이 높다.

◦ Pixar, Dreamworks, PDI 등과 같은 소수의 메이저 스튜디오가 핵심기술을 In-house S/W형태로 보유하고 콘텐츠를 제작하고 있으며, 기술 공개를 하지 않음

◦ 콘텐츠 제작 기술의 특성상 다른 제작 기술과는 달리 알려지면 쉽게 다른 업계에서도 따라할 수 있기 때문에 산업적인 가치를 가지는 기술들에 대해서는 논문이나 학회 등의 공공매체를 통해서 알려져 있지 않은 경우가 많음

※ 콘텐츠 적용 기술 관련으로 특허 분쟁 사례가 거의 없는 실정이며, 특허 보호를 받지 못하는 경향이 많음.

따라서, 기술 공개보다는 콘텐츠로 표현하고자 하는 움직임이 많음

- 디지털액터 관련 기술은 아직은 엑스트라와 일부 대역에 한정하여 사용할 수 있는 수준이며, 조연 또는 주연급 배우로 확대 적용할 수 있도록 활발히 기술 개발을 하고 있다.

◦ Massive Software사에 의해 대규모 고속 군중 애니메이션 기술이 상용화되어, 영화 '반지의 제왕', '킹콩', CF '나이키', '버드와이저', '코로나' 등 다수의 상용 콘텐츠 제작에 활용되고 있음

◦ 보다 인간에 가까운 캐릭터 일수록 관객의 시각적 민감함에 잘 노출되어 조연/주연급 디지털액터 기술은 첨단 CG 기술 영역 중에서 가장 어려운 분야로 인식되고 있음

※ 아직 세계적으로 3-4개 정도의 소수 기업에서 기술을 보유할 정도로 최신/최첨단 기술이임

- Pixar는 Lpics라는 H/W 기반 렌더링 가속 기술을 개발하여 프리뷰 작업 시간을 대폭 줄일 수 있도록 하였음(2,000초 → 0.1초). 이 기술은 당분간 상용화 되지 않고 자체 제작 과정에서만 활용될 예정이다.

- Pixar에서 제작한 3차원 애니메이션 Geri's game (1986)에서부터 메쉬의 세분화(Subdivision)기술을 이용하여 사실적인 애니메이션을 위한 메쉬를 생성하였고, Toy Story, A Bug's Life 등 많은 3차원 애니메이션에서 파라미터화, 재메쉬 등을 위한 새로운 기법을 개발하고 있다.

- MentalImage사는 Photon Map, Motion Blur, Surface Scattering 등의 최신 기술과 NVidia Cg Shader를 통한 HW 가속 기능을 지원하는 기술을 개발 하였다.

- Naturalmotion사에서는 동역학 동작 합성 기술을 개발하고, 이를 Endorphin S/W에 탑재하여 가상 배우를 더욱 더 사실적으로 연출할 수 있도록 하였다.

- Pixar에서는 세계 최고의 극사실적 렌더링 및 광선추적 기술을 확보하고 있으며, 이 기술이 탑재된 RenderMan S/W는 시장 독점적 지위에 있다.

- MentalImage사의 Mental Ray S/W는 빛의 사용에 중점을 두면서 Render Man과의 기술 차별화에 노력하여, 그 동안 Render Man이 독점하다시피 한 영화 제작프로세스에도 Render Man을 위협하는 경쟁자로 올라서고 있다.
- Discreet사의 Smoke5, Combustion, Avid사의 Softimage|DS, 2d3사의 Boujou 등과 같은 디지털 영상 합성 S/W가 있으나 합성 단계별 단위 기능만을 개별적으로 제공하여 디지털 영상 제작 효율이 떨어지는 편이다.
- 영상 콘텐츠 제작 공정별 S/W가 개별적으로 출시되어 있으며, S/W간의 데이터 호환성이 떨어지는 경우가 비일비재하며, 일관된 인터페이스 제공이 되지 않아 통합 제작 S/W 출시에 대한 요구가 많다.
- AlienBrain과 같이 네트워크 기반 협업 제작을 가능하게 하는 S/W가 출시되었으며, 작업 공정의 손쉬운 파악 및 작업 데이터 공유, 제작자간의 일관된 의사 소통을 지원함으로써 콘텐츠 생산성 향상이 이루어지고 있다.
- 디지털 스토리 보드를 통해 콘텐츠 제작 공정 계획 수립, 빠른 프로토타입핑, 결과 콘텐츠의 완성도 향상을 꾀하고자 하는 시도가 활발히 이루어지고 있다.
- 콘텐츠 기획 단계부터 필요 기술 개발이 활발히 이루어지며, 개발된 기술을 콘텐츠 제작에 적극적으로 활용함으로써 차별화된 콘텐츠양산이 가능하다.
- 제작에 필요한 고급 기술을 Maya, Max, SoftImage S/W를 출시한 회사들로부터 SDK 형태로 적시에 지원받음으로써 고부가가치의 콘텐츠를 매우 용이하게 제작할 수 있다. 또한, 핵심기술은 In-house S/W로 개발하고 이 기술들을 축적하여 고급 콘텐츠를 제작함으로써 높은 수익을 얻고, 이를 차세대 기술 개발에 재투자함으로써 기술 선도 및 시장 점유를 확대하고 있다.
- Discreet사의 Smoke5, Combustion, Avid사의 Softimage DS, 2d3사의 Boujou 등의 디지털 합성 기술을 적용한 소프트웨어를 상용화하고 있으나, 기본적인 기능만 제공하며, 자동으로 실사와 디지털액터를 합성하는 소프트웨어는 아직 없다.
- 2d3사의 Boujou와 Realviz사의 MatchMover와 같이 비디오 이미지만을 이용하여 카메라 정보를 자동으로 트래킹하는 기술이 개발되었으나, 적용 대상 영상에 제약이 있으며 정확도가 낮아 실제 콘텐츠 제작에 수작업 보정이 많이 이루어지고 있다.
- 영상에서 특정 물체를 삭제하거나 삽입하여 실사와 CG영상을 합성하는 기술의 하나인 로토스코핑 기술은 기존의 수작업에 의한 비효율성으로 인해 자동화의 필요성이 증가하고 있다.

• 학계

- 미국의 USC 대학에서는 디지털액터 제작 기술 관련으로 사람 얼굴의 반사 속성을 추출하는 연구를 수행하였고, 호주 Monash 대학의 Joe Monaghan의 SPH(Smoothed Particle Hydrodynamic) 기술을 시점으로 파생된 파티클 중심의 유체 표현 기술 연구가 진행되고 있다.
- 실세계의 조명정보를 사용하여 렌더링을 수행하는 HDR이렌더링 기술은 미국 USC의 ICT(Institute for Creative Technologies)에 의해 주도적으로 수행되고 있다. 이 기술은 실세계의 모든 조명정보를 저장하는 래디언스 맵(Radiance Map)을 사용하고, 전역 조명 기술을 적용하여 렌더링 되는 물체를 사실감 있게 표

현하고, 실사와 렌더링 영상의 자연스러운 합성에 사용되고 있다.

- 실사 환경 조명 정보를 추출 및 활용하는 연구는 미국 USC(University of Southern California)의 ICT(Institute for Creative Technology)에 의해 주도적으로 연구되고 있고, 최근에는 실사로부터 추출한 조명 정보를 실제 사람에게 적용하는 시스템을 구축하여 대상을 임의의 환경에 부드럽게 위치시키는 연구를 수행하고 있다.
 - 미국 RIT(Rochester Institute of Technology) 등의 연구 기관에서 실제 인간이 인지하는 영상에 대한 개념을 수학적, 기하학적 렌더링 표현에 적용 시켜 고품질 CG제작을 위한 Image Appearance Model을 개발하였으며, 분광정보(Spectral Information)를 이용한 CG 실감이미지 처리기법은 실험실 차원에서 개발되고 있다.
 - 미국 University of Pennsylvania의 CHMS(Center for Human Modeling and Simulation)에서는 인체 모델링(Human Modeling)과 다양한 시뮬레이션 관련 연구를 수행하고 있으며, 인간을 흉내 낸 Jack System을 개발한 후 지속적인 활용을 모색하고 있다.
- 주요 국가별 특허출원 동향
 - 미국에서는 “단안 얼굴 트래킹을 위해 데이터 구동형 모델을 사용하는 시스템 및 방법” 등의 특허가 존재하며, 최근에는 비정형적인 움직임을 가진 물체에 모델링 관련 특허 출원이 많아지고 있다.
 - 유럽에서는 “Graphics Rendering System with Reconfigurable Pipeline Sequence” 등의 특허와 같이 렌더링 시간을 높이기 위한 분산 및 병렬 렌더링 과정에 사용되는 렌더링 영역 분할, 자원 관리, 병렬 처리 기법 특허의 출원이 활발하다.
 - 일본에서는 “깊이 이미지에 근거하는 3차원 물체를 표현하기 위한 노드 구조” 등의 특허가 존재하며, 영상 열로부터 3차원 기하 모델 생성에 대한 방법에 대한 특허의 출원이 활발하다.
 - 전세계적으로 유비쿼터스 환경에 적합한 분산 환경 관련기술에 적합한 사실적인 렌더링을 위한 모델링 기법, 분산 렌더링 기술과 렌더링의 고속화에 대한 특허 출원이 늘어나고 있는 상황이다. 그리고, 새로운 방법에 기반을 둔 모션 캡처 기술에 대한 특허 출원, CG/실사 합성의 자동화 및 속도 가속을 통한 현장 확인과 생산성 향상에 관련된 특허 출원이 늘어날 것으로 예상된다.

2.4. 표준화 현황 및 전망

2.4.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- 정부의 표준화 정책
 - 지금까지의 국내컴퓨터 그래픽스 관련 표준화는 JTC1/SC24, SC29 등에서 출간되는 표준들에 대하여 KS화를 추진하는 실정이었음

- 한국정보통신기술협회(TTA)에서는 최신 기술의 컴퓨터 그래픽스에 대한 표준화의 필요성을 인식하고 이에 대한 대응책을 마련 중임
- 현재는 이동통신에 사용가능한 모바일 3D에 대한 표준화를 시도하려고 진행 중이나, 실제 업체들의 참여 저조로 표준화의 효율성의 문제를 안고 있음
- H-Anim, MPEG-4 SNHC, CGM, KHRONOS, Web3D 등의 현재까지의 활동을 분석하여 국내진행 상황과의 격차를 줄이고 향후 진행될 표준화 활동의 기틀을 마련하고자 하는 움직임이 연구소와 학계를 중심으로 활발히 진행되고 있다.
- ETRI에서는 2004년부터 디지털 영상 품질평가기준 표준화 과제를 수행하고 있으며, 이를 통해 영상 품질 평가를 위한 기본 기술의 표준화가 이루어질 전망이다.
 - “디지털영상 콘텐츠 품질 평가 실험 환경”에 대한 표준기고서를 TTA에 제출하였음
 - TTA에서는 한국전자통신연구원에서 제안한 ICC 디바이스 프로파일 규격을 국내실정에 맞도록 번역, 수정한 프로파일 규격을 1999년에 정보통신단체표준으로 제정하였고 2004년에 개정하였음
- ETRI와 SK telecom이 khronos group에 member로 가입하여 활동 중이며 이를 통해 CG 핵심 컴포넌트 가속 장치 요소기술에 대한 API 정의 및 하드웨어 스펙과 하드웨어 인터페이스 등에 대한 표준화가 진행될 것이다.
- 3D 기하데이터 처리 기술은 연구 초기 단계로 현재까지는 표준화와 무관하게 진행되고 있으나, 홍익대, 포항공대 등 국내학계가 SGP (Symposium on Geometry Processing)에서 참여하고 있으며, 연구의 특성상 표준화에 대한 요구가 발생할 것으로 예상된다.
- 유체 특수효과와 관련해서는 ETRI, 고려대, 서울대, 서강대 등에서 관련 연구가 이루어지고 있으나 아직은 초기단계로 표준화 활동과는 관련이 없지만, 향후, 유체 엔진부의 입/출력 데이터와 엔진을 사용하기 위한 API에 관한 표준화 요구가 발생할 전망이다.
- 시장에서의 기술 수요 측면에서 고려해 보면, 디지털액터 기술과 대용량 3D 표현 데이터 처리 기술과 같이 실감 컴퓨터 그래픽스 관련 표준화가 국내외적으로 선도 표준으로서의 역할을 담당할 것으로 예상된다.
 - 현재까지의 표준화 주요 이슈는 네트워크를 통한 컴퓨터 그래픽스의 공유 및 전송이었지만, 컴퓨터그래픽스 분야에서 디지털액터 기술과 같이 실감 그래픽스에 대한 수요가 늘어나고 있는 실정인어서 이와 관련된 표준화가 진행될 것으로 예상됨
 - 디지털액터 기술은 최근에 몇 개의 선도 기관에 의해 개발된 기술이기 때문에 매우 기본적인 사항 이외에는 표준화가 아직 진행되지 않았으나, 이 분야의 기술이 이슈화 되고 있는 상황으로 볼 때, 기술적 파이프라인과 서비스 측면에서의 표준화가 중요해 질 것임

- 디지털액터 기술에 의해 생성된 영상은 인간의 주관적 판단에 품질이 평가되는 경우가 대부분이므로 생성 영상에 대한 객관적인 품질 평가를 위해서는 디지털액터 영상 평가에 대한 표준화가 추진되어야 한다.

2.4.2. 국외 표준화 현황 및 전망

- 국외 정부의 표준화 정책
 - 미국, 유럽, 일본 등 선진국에서는 표준선택의 중요성을 일찍부터 인지하고 있으며, 각 국가의 표준화 정책 및 활동에 기업들을 적극 참여시켜, 실제 표준의 제정 및 내용에 대하여 실제 산업에 바로 적용 가능하도록 유도하고 있음
 - 미국 Microsoft, IBM, Adobe, SGI, Macromedia, 일본 SONY 등의 콘텐츠 관련 선두 기업들은 개발된 최신 기술을 국제표준화에 적극 반영함으로써, 후발 기술 개발 업체에 대한 기술적 우위를 선점하고 견제하고 있음
 - 미국 TI, ATI, ARM, 일본 미쯔비시, 유럽 노키아 등의 회사들이 Khronos group member로 가입하여 애플리케이션마다의 API 및 인터페이스와 하드웨어 플랫폼에 대한 스펙을 선정하기 위해 각 분야에서 활동하고 있음
- 현재까지의 표준화 주요 이슈는 네트워크를 통한 컴퓨터 그래픽스의 공유 및 전송을 중심으로 이루어 졌으며, 영상 콘텐츠 데이터 포맷에 대한 표준화는 데이터가 변환도구를 활용한 데이터 재사용성을 높일 수 있고 데이터 재가공을 통한 새로운 콘텐츠 제작을 용이하게 하므로, 새로운 변화에 맞게 데이터 포맷 표준화가 계속 추진될 것으로 예상된다(예, VRML, JPEG, MPEG).
- 주요 표준화 기구별 요소기술 표준개발 현황 및 전망
 - ISO/IEC JTC1/SC29의 MPEG-4 SNHC(Synthetic Natural Hybrid Coding) WG에서는 가상 캐릭터의 표현과 애니메이션 데이터의 전송 및 처리에 관한 표준을 제정하는 활동을 하고 있으나, 디지털액터에 관한 표준화는 아직 진행되고 있지 않으며, 3D 합성 영상의 모델링, 표준 및 관리 작업을 진행하고 있음
 - Web3D 컨소시엄의 H-ANIM(Humanoid Animation) WG은 Interchangeable Humanoid와 애니메이션을 정의하는 연구회로서, Humanoid의 body와 애니메이션 표준 규약 제정에 힘쓰고 있음. 또한, Rich Media WG과 X3D WG에서 대용량 모델 데이터의 압축 및 호환성 기술에 대한 표준화작업을 진행하고 있음
 - ISO/IEC JTC1/SC24의 CGI, PREMO, VRML, PNG 등 그래픽스 WG(Working Group)을 통해 컴퓨터 그래픽, 정보의 시각적 프리젠테이션과 상호작용에 관련한 표준화 활동이 활발히 이루어지고 있으며, IPI (Image Processing and Interchange) WG를 통해 이미지 처리, 포맷 상호 교환 등에 관련한 표준화 활동이 진행되고 있음
 - CIE(Commission Internationale de L' Elclairage: 국제조명기구)를 통해 광학, 분광기술, 컬러 관련 기술 표준화가 이루어지고 있으며, 향후 모델링 방식 및 평가 관련 표준화가 예상됨

- ICC(International Color Consortium: 세계컬러기구)를 통해 입출력 이미징 디바이스의 화질을 향상하기 위한 프로파일 기술 표준화가 진행되고 있으며, Microsoft, Adobe, Kodak 등을 멤버로 하여 전 세계 66개 기업과 연구소로 구성되어 있음 디지털 영상 입출력 장비 간의 색 일치성을 위한 프로파일 표준화작업을 통해 영상의 색을 일치시키는 프로파일 기술을 표준화하고 있으며, version 4.0이 최신 규격임
 - ITU-R 에서는 TV 신호의 품질 평가를 위한 객관적 품질평가 방법에 대한 권고안을 제안하고 있으며, HDTV 품질과 관련된 기술 표준을 진행 중
 - 디지털 영상 품질과 관련하여 ISO/CIE TC08분과에서 Image Quality 분과의 조직 결정을 위한 준비를 하고 있음
 - SMPTE 에서는 디지털 시네마와 관련하여 JPEG2000의 응용 기술에 대한 표준을 진행 중
 - Khronos group내의 OpenMAX WG에서 CG 핵심 컴포넌트를 위한 비디오, 오디오, 그래픽 가속 하드웨어 등에 대한 API 및 하드웨어 스펙, 인터페이스를 표준화할 것으로 예상됨
 - SGP에서는 디지털 기하데이터 처리기술에 대한 연구를 수행하고 있으며, 일반 사용자로 하여금 손쉽게 3차원 데이터에 대한 가공 및 제작을 가능하게 하도록 연구 중이며, 기하데이터의 압축과 전송에 표준화 요구에 대한 논의가 발생되고 있는 시점임
- 디지털액터 표현 및 행동제어 기술 표준화 현황 및 전망
 - MPEG-4 SNHC 및 H-Anim 등의 표준화에서 간단한 아바타에 대한 표현과 제어 등에 대한 표준을 시도하고 있으며, 이러한 표준을 토대로 컴퓨터 게임 등에서 활용할 계획을 세웠으나, 각 기업들 간의 이해관계로 인하여 적극적 추진이 이루어지지 않고 있음
 - 디지털 시네마 이니셔티브(DCI)에서는 디지털 소스 마스터, 영상 계층적 구조, 압축 및 저장, 합성, 영상 전송 및 컬러 재현, 디지털 시네마 패키지, 오디오, 문자 렌더링, Theater 시스템, 영사(Projection), 보안 등 제작, 배급, 상영 관련 표준화를 진행 중이다(현재 버전 1.0 발표).
 - Disney, Fox, MGM, Paramount, Sony Pictures Entertainment, Universal Studio, Warner Bros. Studio 등이 참가하여 제작에서부터 배급, 상영에 이르기까지의 사업 전반에 걸쳐 고성능, 신뢰도, 품질 관리를 보장하는 개방형 구조의 스펙을 수립
 - 참가 메이저 영화 업체들을 중심으로 기존의 35mm 필름뿐만 아니라 규격에 맞는 디지털 시네마 동시 배급 계획 수립 중
 - 디지털액터, 대용량 3D 표현 데이터 처리와 관련된 실감 CG 표준화는 콘텐츠 수요와 맞물려 국내외적으로 선도 표준으로서 역할을 담당할 것이다.
 - 디지털 액터 제작과 공유 과정에서의 메타 데이터에 대한 표준화가 목표이며, MPEG-4 SNHC, Web3D H-ANIM을 중심으로 제기되고 있는 표준화 수요에 대응
 - 대용량 3D 표현 데이터에 대한 학계 중심으로 연구가 진행되고 있으나, 서비스 관점에서의 기술 수요가 증

가하는 시점이어서 이와 관련된 표준화가 진행될 것으로 전망됨

- 영상물의 품질을 정의하고 평가하는 분야에 대한 연구 및 표준화는 세계적으로 관심을 가지고 활동을 시작하는 단계이다.

2.5. 표준화 대상항목별 현황 분석표

구분		디지털액터 제작 기술
표준화 대상항목		디지털액터 데이터 저장, 공유, 교환 방식
시장 현황 및 전망	국내	디지털액터가 등장하는 대형 블록버스터급 영화의 제작이 이어지고 있으며, 이를 통해 고부가가치 창출이 가능할 것으로 예상됨
	국외	몇몇의 선진 기관이 디지털액터 기술을 독점하고 있으며, 이를 통한 수익률이 600~800%에 달하고 있음
기술개발 현황 및 전망	국내	ETRI가 개발한 기술을 이용하면 헐리우드에서 제작된 어떠한 영화보다 사실적인 디지털액터의 제작이 가능한 수준이며, 전문가들은 실제의 주연/조연을 대체할 수준이라고 판단하고 있음
	국외	사람이 아닌, 상상속의 캐릭터에 대한 기술 축적이 많이 되어 있으나, 향후 수요가 많은 사람 배우에 대한 디지털액터 기술은 국내와 동등한 수준임
기술 개발 수준	국내	테스트 및 시제품
	국외	테스트 및 시제품
	기술격차	0년
	관련제품	엔돌핀 등 모션저작도구, 마야 등 그래픽 저작도구
IPR 보유현황	국내	관련 논문, 소수의 특허
	국외	관련 논문 및 데이터 획득 및 맵 분류 표현 특허
IPR확보 가능분야	사실적 피부 표현 처리, 효과적인 피부 데이터 획득 시스템, 피부 색상 변화의 사실적 표현, 저작도구 스크립트, 모션	
IPR확보 가능성	매우 높음	
표준화현황 및 전망	디지털액터 기술은 최근에 몇 개의 선도 기관에 의해 개발된 기술이기 때문에 매우 기본적인 사항 이외에는 아직 표준화가 아직 진행되지 않았으나, 이 분야의 기술이 이슈화 되고 있는 상황으로 볼 때, 기술적 파이프라인과 서비스 측면에서의 표준화가 중요해 질 것임	
표준화 기구/단체	국내	TTA, MPEG forum
	국외	MPEG-4 SNHC, H-Anim, DCI
	국내참여 업체 및 기관현황	nXen, ETRI, 삼성, KAIST, 숭실대, 서울대
	국내기여도	매우 높음
표준화 수준	국내	표준안기획
	국외	표준안기획
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)	높음	

구분		3D 표현 데이터 처리 기술	제작 생산성 향상 기술
표준화 대상항목		대용량 3D 데이터 저장, 공유, 전송 방식	영상 품질 평가
시장 현황 및 전망	국내	영화, CF, TV 영상물 등을 중심으로 고품질 CG 제작이 활발히 이루어지면서 관련 시장 확대가 예상됨	디지털영상의 시장 점유가 높아짐에 따라 객관적 평가 방법에 대한 수요가 늘어날 전망이다
	국외	전체 디지털콘텐츠의 절반 정도를 디지털영상이 차지하고 있으며, 2, 3차의 부가가치 창출 시장도 매우 큰 규모임	이미 디지털영상은 고부가가치를 창출하는 분야로 인식되고 있으며, 이에 맞춰 객관적인 영상 품질평가 방법에 대한 수요가 늘어나고 있음
기술개발 현황 및 전망	국내	홍익대와 포항공대에서 압축 및 파라미터화에 관한 기술을 개발 중	ETRI는 ICC의 정회원으로서 활동하며, 스캐너, 모니터, 프린터 간 컬러일치 시스템 (Natural Color™)을 개발하고 있으며, 경북대학교 등에서는 디지털 장비 간의 색일치 기술을 개발하고 있음
	국외	미국 Caltech, Standford, Microsoft, Pixar, 프랑스 INRIA, 독일 MaxPlanck 연구소 등에서 활발한 기술개발 및 구현이 이루어지고 있음	미국 RIT, 일본 Sony, Chiba 대학에서는 다분광 카메라를 이용한 영상 재현 기술을 개발하고 있으며, 영국 Leeds 대학과 프랑스의 Poitiers 대학에서는 디지털 영상 색 보정과 영상 품질 평가 기술을 개발하고 있음
기술 개발 수준	국내	시제품/프로토타입	설계
	국외	구현	시제품/프로토타입
	기술격차	1년	2년
	관련제품	마야 등 그래픽 저작도구, CGAL의 라이브러리 마야 등 그래픽 저작 도구, CGAL 라이브러리	엔돌핀 등 모션저작도구, 마야 등 그래픽 저작도구
IPR 보유현황	국내	소수의 특허 보유	영상 사실감 예측도구 관련 소수의 특허 보유
	국외	소수의 특허 보유	영상 평가 및 화질 개선에 관한 소수의 특허 보유
IPR확보 가능분야	메쉬 압축 및 전송 관련으로 다수의 특허 확보 가능		품질평가 요소 및 분석 방법
IPR확보 가능성	높음		매우 높음
표준화현황 및 전망	상대적으로 새로운 분야로 아직 표준화는 진행되고 있지 않으나, 시장에서의 기술 수요 측면에서 고려해 보면 관련 표준화가 국내외적으로 선도 표준으로서의 역할을 담당할 것임		ETRI 주도의 표준화가 추진될 것으로 예상되며, 다수의 표준안이 채택될 것으로 기대됨
표준화 기구/단체	국내	TTA	TTA
	국외	SGP	ISO/IEC, ISO/CIE, ICC
	국내참여 업체 및 기관현황	홍익대, 포항공대	ETRI, 삼성전자 등
	국내기여도	높음	높음
표준화 수준	국내	표준안기획	표준안개발/검토
	국외	표준안기획	표준안개발/검토
국내표준회의 인프라스준 (시장요구정도 및 참여도)	높음		매우높음

3. 중점 표준화항목의 표준화 추진전략

3.1. 중점기술의 표준화 환경분석

3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- 실사 수준의 디지털 영상 콘텐츠 제작의 핵심기술은 미국을 중심으로 한 소수의 메이저 제작 스튜디오가 독점하고 있으며 핵심기술의 공개가 이루어지지 않아 기술 후진국의 진입장벽이 상당히 높다.
 - 영상 콘텐츠 제작을 위한 고품질 CG 영상 제작의 핵심기술은 기술력 있는 4~5개의 콘텐츠 제작 스튜디오만이 인하우스 소프트웨어의 형태로 보유하고 있으며 외부로 공개하고 있지 않고 있음
 - 특히, 디지털액터 관련 기술은 외부 공개하지 않고, 후발 업체와의 기술 격차 유지 수단으로 활용하고 있는 실정임
 - 전 세계 영화 인구 중 50% 이상이 미국산 할리우드 영화를 관람하고 있으며 메이저 영화사인 MGM, Paramount사, 소니픽처 엔터테인먼트, 20세기 폭스사, 유니버설사는 전 세계 영화 총 입장 수입의 90% 이상을 벌어들이고 있음
- 디지털 영상 콘텐츠 제작에 있어서 기술 집약적인 과정이라 할 수 있는 Post-Production 과정에 대한 집중 지원으로 하청위주 국내영상 콘텐츠 산업구조의 체질 개선 및 국내영상 콘텐츠 경쟁력 강화가 필요하다.
 - 영상 콘텐츠 제작과정에서 Post-Production의 비중은 약 30%정도(Pre-Production 30%, Production 40%)를 차지하나 콘텐츠의 품질과 경쟁력을 결정하는 핵심 요소로 그 중요도가 점점 높아지고 있음
 - 현재 전 세계 애니메이션의 약 70%는 미국 제작사에 의해 만들어지고, 그 중 40%정도는 한국의 제작사에 의해 OEM 방식으로 제작될 정도로 많은 CG 제작 인력(약 2만 명 추정)을 보유하고 있음
- CG 기술 자체는 기하급수적으로 발전되고 있는 반면, CG 데이터에 대한 일반인들의 제작, 변형 등 사용자 환경 구축이 2차원 영상처럼 견고하게 되어있지 않고 표준화 필요성에 대한 인식이 저조하므로, 이를 보완하기 위한 시스템 구축이 선행되어야 한다.
- 상기와 같이, CG 기술 적용의 범위는 늘어나고 있지만, 첨단 CG 기술에 대한 표준화가 진행되지 않기 때문에, S/W 제작자의 독자적인 데이터 포맷을 사용하고 있다. 이러한 현상은 개인화된 콘텐츠 보급의 지원과 관련 산업의 활성화에 장애 요인으로 작용하고 있다.

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

		국내 역량요인	강점요인 (S)	약점요인 (W)
			시 장	시 장
국외 환경요인		기술	- 정부 주도의 연구 개발 육성 - 적용 범위의 확대, 고속 성장	- 선진국 하청 위주의 산업 구조로 자체 시장 형성이 안 됨
		표준	- 특화된 몇 개의 소프트웨어에서 기술력 인정받음	- 렌더링 등 몇몇 기반 기술 분야는 취약함
		표준	- 국제표준기구, 단체의 표준화 활동에 조기 참여 및 대응 가능	- 산업계의 표준화 기반 기술 및 표준 전문 인력 확보 미흡
기 회 요 인 (O)	시 장	- 디지털 영상 콘텐츠 시장의 광역화 진행 중	- 현황분석에 의한 우선순위 : 1 - 디지털액터 제작 기술 특허 우선 확보 - 개발 기술에 대한 정부 주도의 활용 및 표준화 추진 (SO전략 : 공격적 전략(강점사용-기회활용))	- 현황분석에 의한 우선순위 : 2 - 기술 취약 분야에 대한 정부의 개발 지원 - 자체 기획 콘텐츠의 제작 활성화 (WO전략 : 만회 전략(약점극복-기회활용))
	기 술	- 메이저 제작사의 개별적인 개발로 기술개발 효율이 낮음 - 디지털액터 기술의 가치가 부각되고 있으나 아직 기술을 보유하고 있는 기관은 매우 적음		
	표 준	- 아직 표준화가 진행되지 않아 IPR 확보와 표준화를 동시에 추진 가능함		
위 협 요 인 (T)	시 장	- 미국이 단독으로 시장을 주도	(ST전략 : 다각화 전략(강점사용-위협회피))	(WT전략 : 방어적 전략(약점최소화-위협회피))
	기 술	- 경험 많은 기술개발자가 미국 중심의 메이저 회사에 편중됨 - 대다수 국내업체의 무관심으로 선진국이 독점적으로 개발하고 있음	- 현황분석에 의한 우선순위 : 3 - 해외 메이저급 스튜디오와 연계된 영화 제작과 더불어 우리 기술을 활용하여 광고매체, TV, 게임 제작 등 다각화 추진 - 산업체/대중의 요구에 부합하는 콘텐츠 제작을 통한 입지 확립 및 표준화 주도	- 현황분석에 의한 우선순위 : 4 - 하청위주의 산업에서 주도적 역할로의 전환을 모색 - 콘텐츠 제작 현장에서 필요로 하는 표준의 발굴 및 국제표준화 참여
	표 준	- 지금까지 선진국 주도로 표준화가 진행되었음		

• 현황분석을 통한 우선순위: SO ⇒ WO ⇒ ST ⇒ WT

- SO 전략: 선진국보다 기술 수준이 우위에 있는 디지털액터 제작 기술에 관한 핵심 특허를 우선적으로 확보하고, 개발 기술에 대한 정부 주도의 활용과 이를 통한 표준화를 추진함
- WO 전략: 기술 취약 분야에 대해서는 정부의 개발 지원을 통해 기술적 장벽을 극복하고, 국내자체 기획 콘텐츠의 제작 활성화를 이끌어 국내미진한 분야에 대해 보완
- ST 전략: 해외 메이저급 스튜디오와 연계하여 국내우수 기술을 활용한 영화 제작 참여와 더불어 광고매체, TV, 게임 제작 등 다각화를 추진하며 산업체와 대중의 요구에 부합하는 콘텐츠 제작을 함으로써 표준화 주도의 입지를 확립
- WT 전략: 하청위주의 산업에서 주도적 역할로의 전환을 모색하고, 콘텐츠 제작 현장에서 필요로 하는 표준을 발굴하고 이를 통해 국제표준화에 참여

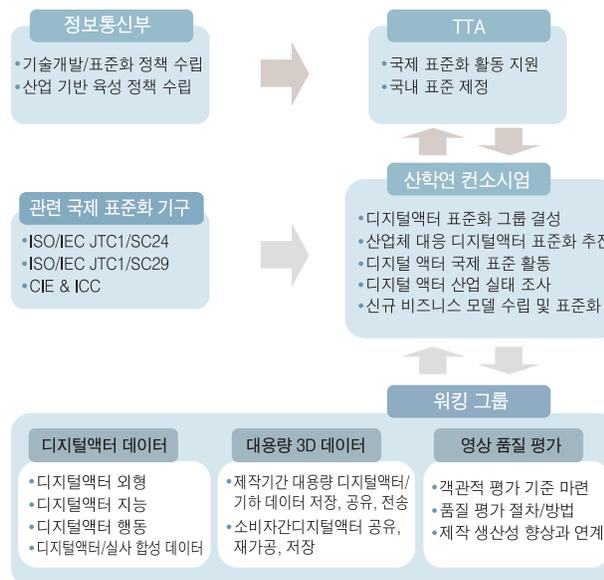
• 표준화 추진방향: ST 전략의 중점 추진을 통한 SO 전략의 보완

- 해외 메이저급 스튜디오와 연계하여 국내우수 기술을 활용한 영화 제작에 참여하고, 산업체/대중의 요구에 부합하는 콘텐츠 제작을 통해 입지를 확립함으로써, 기술 주도가 가능한 디지털액터 분야에서 세계 표준화를 선도한다.

- 현재 MPEG-4 SNHC 그룹 등에서 기존의 간단한 Bone 기반 액터에서 벗어나, 실감형 디지털액터에 대한 접근을 시도하려고 하고 있음
- 국제적으로 인정받을 수 있는 국내영상 콘텐츠 제작에 대한 기술 지원을 증대시키고 자체 기획 콘텐츠의 제작을 활성화 시키는 것이 표준화의 첫 단계로 예상됨
- 개발 기술로 제작된 영상 콘텐츠의 대중적 보급(예: 여러 다른 종류의 게임에서의 본인의 아바타 공유 등)을 통한 표준화 요구의 극대화

3.1.3. 표준화 추진체계

- TTA 또는 MPEG4-SNHC 내의 디지털액터 관련 분과를 중심으로 디지털액터 관련 전문가들이 모일 수 있는 장을 마련하고 함께 표준화 활동을 진행하며, 연구기관/학계/산업계 컨소시엄에서는 워킹그룹에 의해 도출된 표준안을 국제표준으로 제안하기 위한 절차를 수행하도록 한다. 참여 전문가들이 제안한 세부 항목에 대한 표준안을 검토한 후 의견을 취합 정리하여 ISO/IEC JTC1/SC29 MPEG4 WG에 기고할 최종문서를 작성한다.
- 표준화 활동 활성화를 위하여 관련 전문가들 간의 상호 의견 교류, 정보 교환, 문서 작성 등의 표준화 활동을 적극 지원하고, 필요한 경우 표준화 회의 개최 전에 국내MPEG Forum 자체 워크샵을 개최하여 연구 결과 및 표준화 전략에 대한 발표, 검토, 의견 수렴의 기회를 갖도록 한다.
- 기존 ISO/IEC JTC1/SC24의 표준화 활동 결과를 분석하고, 이를 ISO/IEC JTC1/SC29에 일부 활용할 수 있는 방안을 수립하고, 영상 품질 평가와 관련하여서는 CIE TC08 또는 ICC를 중심으로 활동하며, 이를 위해 관련 단체의 정회원 및 멤버 자격을 확보하고, 표준화 분과 활동을 수행함으로써 표준화 기반을 조성한다.



(그림 3) 디지털액터 및 3D 표현 데이터 표준화 추진체계

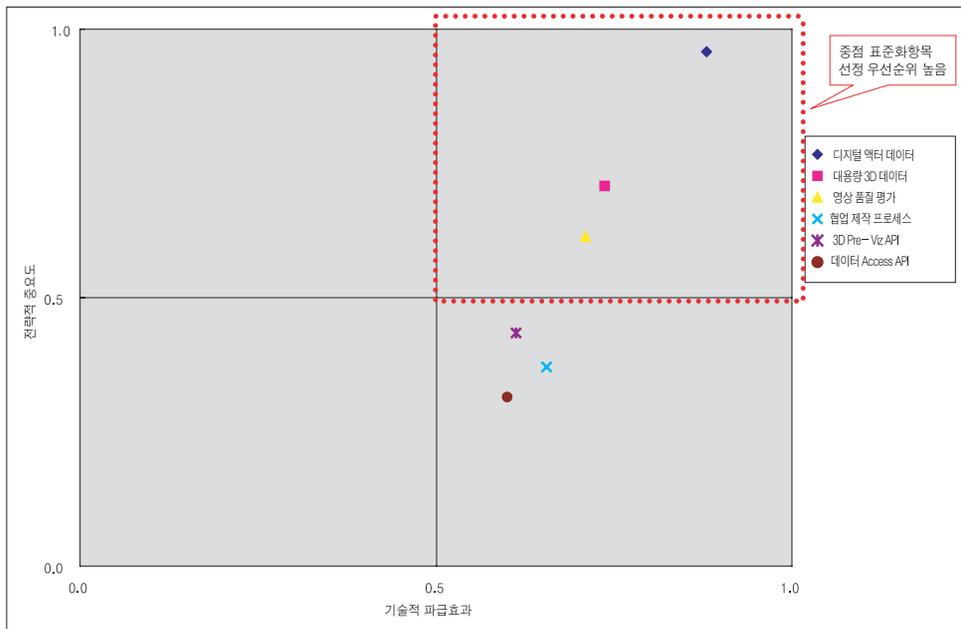
3.2. 중점 표준화항목 선정

3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

대상 표준화항목별 전략적 중요도 및 기술적 파급효과 분석														
고려요소	전략적 중요도									기술적 파급효과				
	P1 정부인지	P2 산업체 인지	P3 공공성	P4 적시성	P5 시장 파급성	P6 기술적 선도 가능성	P7 국제 표준화 이슈정도	P8 상용화 가능성	PI	E1 기술내 중요도	E2 타 기술에 파급효과	E3 산업적 파급효과	E4 미래 영향력	EI
고려요소별 가중치	0.1	0.2	0.05	0.1	0.15	0.15	0.1	0.15	-	0.25	0.15	0.3	0.3	-
디지털 액터 데이터	5	4	5	4	5	4	4	4	0.9	5	4	5	4	0.9
대용량 3D 데이터	4	4	4	4	4	4	4	4	0.8	5	4	4	4	0.9
영상 품질 평가	4	4	3	4	4	3	3	4	0.7	4	3	4	4	0.8
협업 제작 프로세스	4	4	3	4	4	3	3	4	0.7	4	3	4	4	0.8
3D Pre-Viz API	4	4	3	4	4	3	3	4	0.7	4	3	4	4	0.8
데이터 Access API	1	3	2	3	2	2	2	2	0.4	3	2	3	2	0.5

* 표준화 대상항목의 각 고려요소별 평가점수는 해당 중점기술의 전문가들 의견을 종합하여 산출

* 각 고려요소별 평가점수는 1(매우 낮음), 2(낮음), 3(보통), 4(높음), 5(매우 높음)의 5점 척도



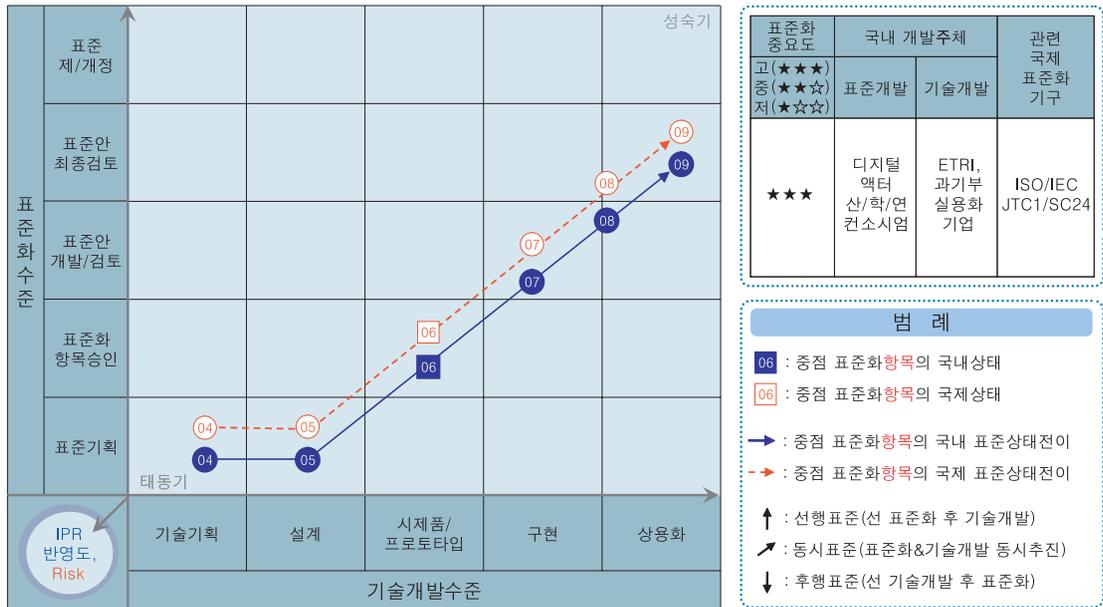
3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

- 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소
 - 기술적 이슈가 확고하며 국내기술 개발이 활발히 이루어져 해당 기술에 대한 IPR 확보 가능성이 높으며, 기술 개발시 국내외적으로 시장경쟁력을 확보할 수 있는 기술을 중점 표준화항목으로 도출함
 - 국내개발 기술로 세계적인 IPR 확보 가능성이 높은 기술 항목을 적극적으로 표준화 한다면, 국제표준의 선도와 함께 기술 경쟁 체제에서의 우위를 용이하게 선점할 수 있을 것임
 - 상기와 같은 기준에 따라, 디지털액터 기술, 대용량 3D 데이터 처리 기술, 영상 품질 평가 기술을 중점 표준화항목으로 도출함
 - 현재 디지털 영상 콘텐츠 산업계에는 기존 콘텐츠 기술의 한계를 넘기 위하여 디지털액터 기술, 대용량 3D 데이터 처리 기술, 영상 품질 평가 기술 개발에 대한 요구가 제기되고 있음
 - ETRI가 중심이 된 국내연구진은 미래 디지털 영상 콘텐츠의 핵심기술인 디지털액터 제작 기술, 대용량 3D 데이터 처리 기술, 영상 품질 평가 기술 등을 개발하고 있으며 세계적인 기술 선도도 가능한 수준에 이르렀음
 - PNG, VRML, PREMO 등을 통해 CG Primitive 표현과 데이터 공유 및 교환에 관한 표준화가 진행되었으며, 최근 MPEG-4 SNHC를 중심으로 Bone 기반 캐릭터에 대한 표현과 네트워크에서의 공유에 대한 표준화가 진행되고 있음
 - 따라서, 실감 수준 디지털액터 기술, 대용량 3D 데이터 처리 기술, 영상 품질 평가 기술에 대한 표준화는 아직 초기 단계에 머물러 있으므로 국제표준화에서도 선도 가능성이 매우 높음
- 중점 표준화항목별 선정사유
 - 디지털액터 기술
 - 기술적 파급효과와 전략적 중요도가 매우 높음
 - 디지털액터에 대한 요구와 관심의 증가로 디지털액터 제작 및 표현, 일반인들의 공유 및 교환 기술에 대한 표준화가 요구됨
 - 대용량 3D 데이터 처리 기술
 - 기술적 파급효과와 전략적 중요도가 높음
 - 대용량 3D 데이터에 대한 표준화를 추진함으로써 디지털영상 콘텐츠 제작에서의 협업 작업의 효율을 향상 시키고, 데이터의 재사용성을 높이게 됨
 - 영상 품질 평가 기술
 - 기술적 파급효과와 전략적 중요도가 높음
 - CG 기술로 제작된 콘텐츠에 대한 객관적인 평가를 위하여 영상 품질 평가에 대한 표준화가 요구됨

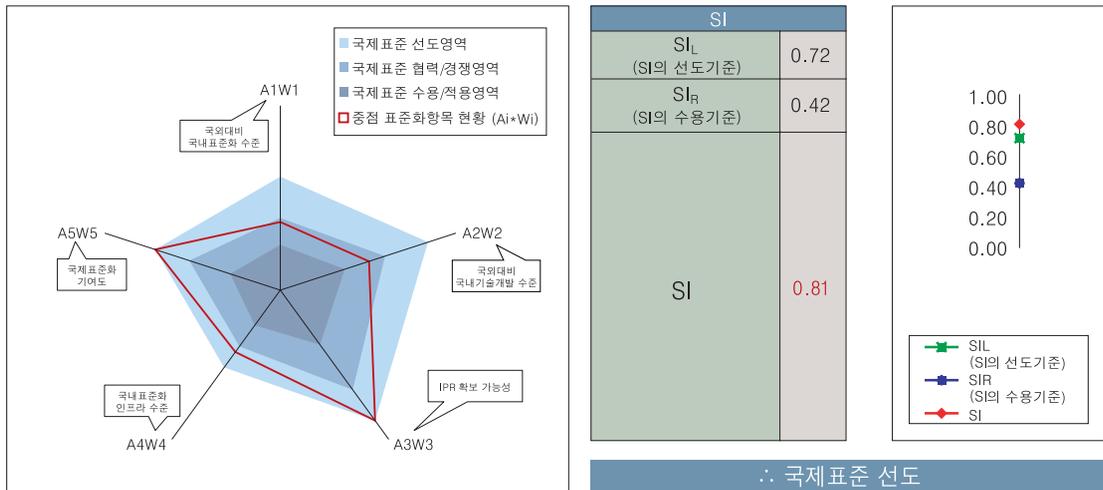
3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

3.3.1. 디지털액터 데이터 저장, 공유, 교환 방식

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출

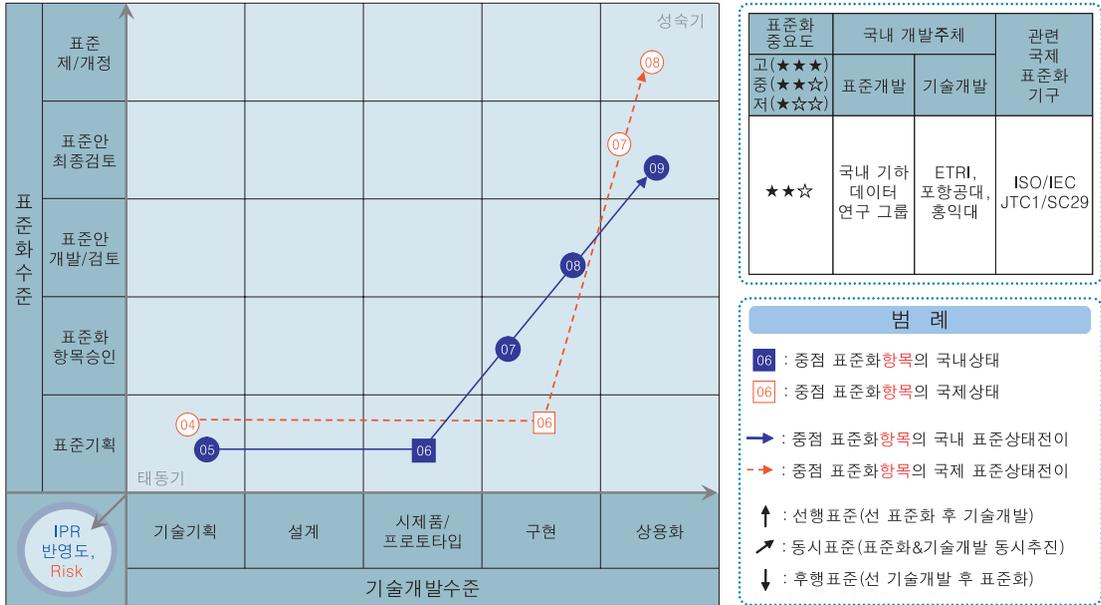


- 세부 전략(안)

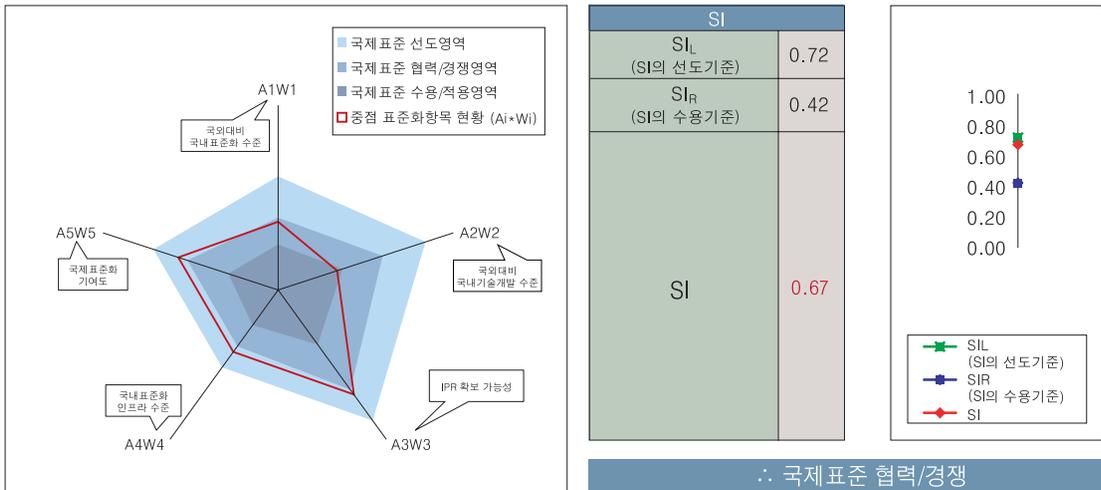
- MAYA 등 그래픽 저작도구에서 지원할 수 있는 공통 기술 제안함으로써 개발 기술 사용자 층을 확보함
- MPEG-4 SNHC 그룹의 차기 표준화 정책 중의 하나인 그래픽 저작도구들 간의 데이터 공유를 위한 표준 제정에 디지털액터 데이터의 저장, 공유에 대한 제안
- 개발된 기술에 의해 만들어지는 디지털액터를 현재의 인터넷상에서 서비스 되는 아바타와 같은 개념으로 소비자의 수정, 공유, 교환이 가능하도록 하는 기술을 추가개발하고, 비즈니스 모델을 확립한 후 이를 특허 출원함
- 현재까지 개발된 기술 중에서 제작자간의 저장과 공유에 있어서 효율적인 방안을 모색하고 이를 국내외 특허 출원하고, 표준화를 중점적으로 추진함
- 과기부 지원 실용화 기업에서 디지털액터 기술 상용화 과정 중에서 현장에 특화된 상황을 고려하는 추가 기술을 개발하고, 이에 대해 집중적으로 국내외 특허 출원함

3.3.2. 대용량 3D 데이터 저장, 공유, 전송 방식

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출

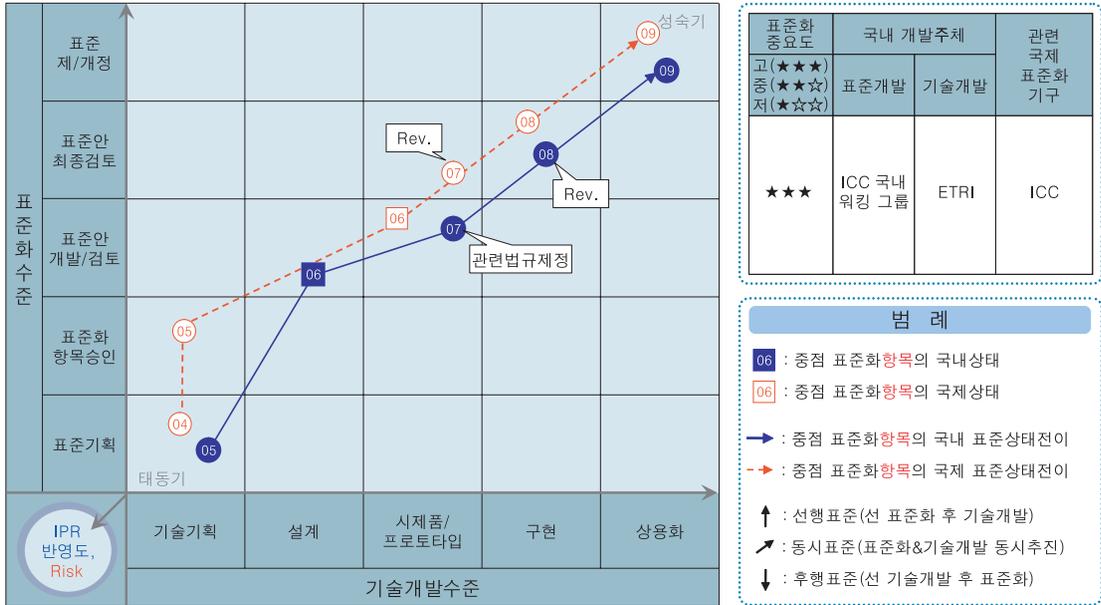


- 세부 전략(안)

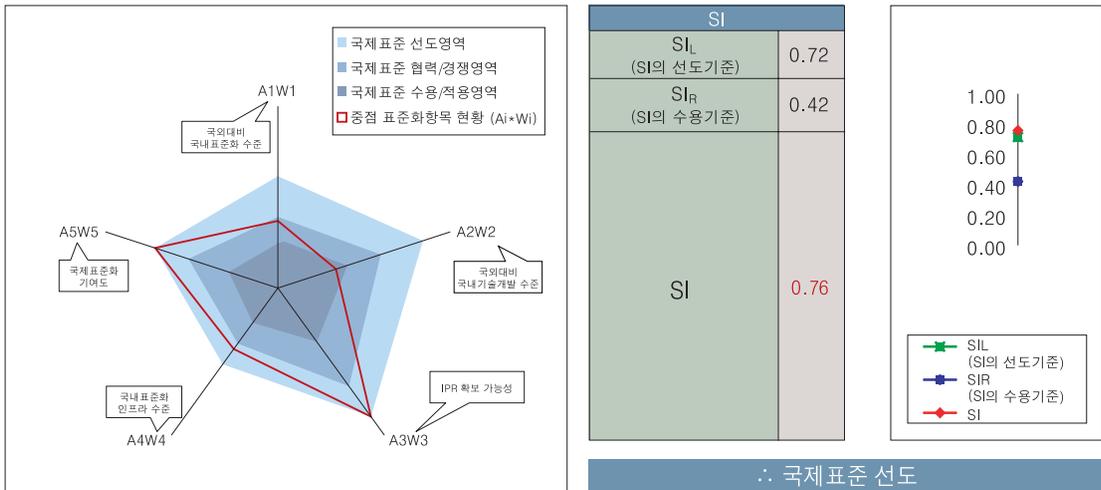
- MAYA, MAX, 후디니 등 모델링 관련 S/W에서 지원할 수 있는 공통 기술 제안함으로써 개발 기술 사용자 층을 확보함
- 3D 기하데이터 사용에 대한 일반 툴을 공개하여, 사용자의 수와 활용에 대한 수요를 증폭시키고, 대중적 보급을 통한 IPR 확보 방안을 모색함
- SGP에서 기술개발에 대한 참여를 계속적으로 시도하고 표준화 요구에 대한 인식을 공유하여, 표준화를 추진함
- 국내컴퓨팅 환경에 알맞은 저장과 공유에 있어서 효율적인 방안을 모색하고 이를 국내특허 출원하고, 국내 표준화를 추진함
- 해외 특허 진행 상황에 맞추어 국내표준안을 반영시키도록 노력함

3.3.3. 영상 품질 평가

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출

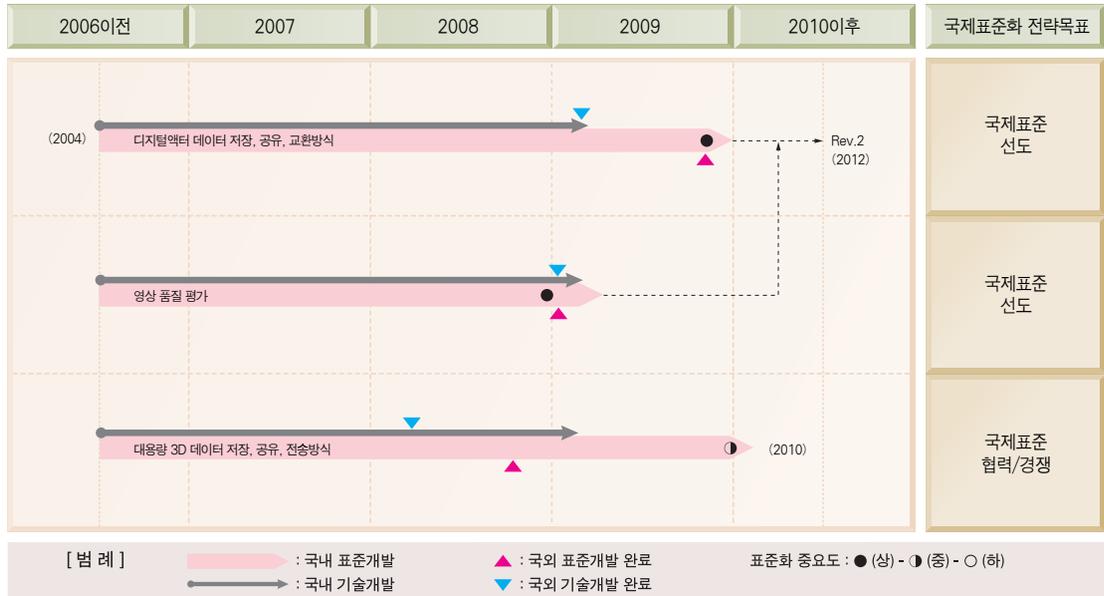


- 세부 전략(안)

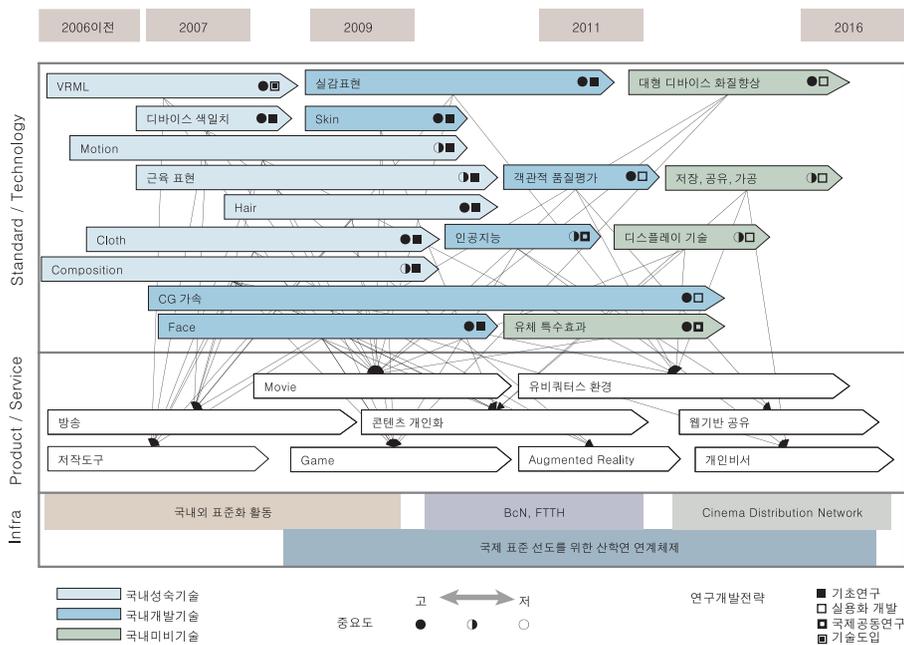
- ICC, ISO TC42의 디바이스 화질 향상, 영상 품질평가와 관련된 국제표준기구의 활동 및 현황을 지속적으로 조사, 분석하여 영상 품질평가 표준화에 반영
- CIE TC08-08분과 활동 관련 회의에 참석, 표준화 기술 개발 및 검증 활동에 적극 참여하여 과제 결과물의 국제표준화 추진
- ICC의 정기/임시 회의에 참석, working group 활동으로 국제표준화 여건조성 및 발언권 강화
- 품질평가 위원회를 통하여 디지털 영상콘텐츠의 객관적 품질평가기준 표준 관련 기고서(NP)의 보완 작업 수행
- 디바이스 화질 및 영상 품질평가 표준 기술 관련 전문가 초청 세미나
- 영상 품질 평가 및 분석방법 관련 국내·국제특허 출원
- 디지털시네마 영상 재현 관련 기술 개발 및 국내·국제특허 출원

3.4. 중장기 표준화로드맵

3.4.1. 중기(2007~2009) 표준화로드맵



3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술 예측)



(국내외 관련표준 대응리스트)

구분	표준화 대상항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정현황	국내관련표준	국내추진기구
디지털액터 제작 기술	디지털액터 저장, 공유, 교환 방식	ISO/IEC FCD 19774- Humanoid animation (H-Anim)	ISO/IEC	2003	-	-	-
		ISO/IEC 14496-16: CODING OF MOVING PICTURES AND AUDIO	ISO/IEC	2003	-	-	TTA
3D 표현 데이터 처리기술	대용량 3D 데이터 저장, 공유, 전송 방식	Information technology - coding of audio-visual objects - part2: visual	ISO/IEC	1999	2001		
		INFORMATION TECHNOLOGY - COMPUTER GRAPHICS AND IMAGE PROCESSING - IMAGE PROCESSING AND INTERCHANGE	CGM	1997	2001	TTAS.IS-12088	TTA
제작 생산성 향상 기술	영상 품질 평가	TV 영상화질의 평가방법 표준	TTA	1997	-	KICS.IR-BT500.6 (1997)	TTA
		Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures	ITU-R	1974	2002	KICS.IR-BT500.6 (1997)	TTA
		컬러영상 입출력장치 프로파일 운영형식	TTA	1999	R1 (2004)	TTAS.KO-11.0011/R1	TTA ETRI
		Multimedia systems and equipment - Color measurement and management	IEC~	1999	-	-	TTA ETRI

[참고문헌]

- [1] KIPA, "디지털콘텐츠 해외시장 보고서," 2005
- [2] KIPA, "국내디지털콘텐츠 산업 시장조사 보고서," 2005
- [3] KIPA, "디지털콘텐츠 산업 시장조사 보고서," 2005
- [4] 주요 CG 영화/애니메이션 극장 흥행 수입 <http://www.the-numbers.com>
- [5] Rec. ITU-R BT.500-11: Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures
- [6] ISO/CIE/TC08, <http://www.colour.org/info/TCs.htm>
- [7] JPEG2000, <http://www.itsj.ipsj.or.jp/sc29/>
- [8] ICC, <http://www.color.org/>
- [9] VESA 301: Setup of display and equipment
- [10] Virtual Rendering System, <http://www.vrs3d.org/>
- [11] Humanoid animation working group, <http://www.hanim.org/>
- [12] ISO/IEC Live Liink <http://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/>
- [13] TTA <http://www.tta.or.kr/>
- [14] 표준화 벨리 <http://isv.kisti.re.kr/>
- [15] MPEG Korea <http://mpeg.or.kr/>
- [16] Standard Online <http://sol.etri.re.kr/>
- [17] Digital Actor in Oscar http://www.temple.edu/ispr/examples/ex03_06_07.html
- [18] OpenGL <http://www.opengl.org/>
- [19] Face Animation <http://grail.cs.washington.edu/projects/realface/>
- [20] MPEG Overview <http://www.chiariglione.org/mpeg/mpeg-tech.htm>
- [21] Web3D <http://www.web3d.org/>
- [22] Khronos <http://www.khronos.org/>
- [23] SGP <http://www.geometryprocessing.org/>
- [24] CGAL <http://www.cgal.org>

[약어]

CIE	International Commission on Illumination
ICC	International Color Consortium
JPEG2000	Joint Photography Experts Group 2000
HD	High Definition

1. 본 분석자료는 정보통신부의 국책사업인 "정보통신표준화 계획 수립 및 대응전략 연구"의 일환으로 발간된 자료입니다.
2. 본 분석자료의 무단 복제를 금하며, 내용을 인용할 시에는 반드시 정보통신부 정보통신 연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
 - 총괄책임자 : 진병문 (TTA 표준화본부장)
 - 사업책임자 : 손 홍 (TTA 전략기획팀장)
 - 전략기획팀 : 장종표, 진수경, 전철기, 박정환, 전덕중, 박종봉, 강부미

IT839 전략 표준화로드맵 Ver.2007 종합보고서8

2006년도 12월 26일 인쇄
2006년도 12월 30일 발행

발 행 소 : 한국정보통신기술협회
발 행 인 : 김 홍 구
발 간 번 호 : TTA-06090-SA
인 쇄 인 : 다강 (02-3461-5789)

 **한국정보통신기술협회**
Telecommunications Technology Association

463-824, 경기도 성남시 분당구 서현동 267-2
Tel : 031-724-0062, Fax : 031-724-0109
<http://www.tta.or.kr>

